

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



\*3 1924 062 410 422\*

ANNEX  
LIBRARY

**B**

088281

G.E  
266  
F.65  
1.56



088281

CORNELL  
UNIVERSITY  
LIBRARY



CORNELL UNIVERSITY LIBRARY



3 1924 062 410 422

FN





# FÖLDTANI KÖZLÖNY.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA.

EGYSZERSMIND

A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDTANI INTÉZET HIVATALOS KÖZLÖNYE.

SZERKESZTIK

ZELLER TIBOR dr. és REICHERT RÓBERT dr.

TÁRSULATI TITKÁROK.

ÖTVENHATODIK (LVI.) KÖTET.

HÁROM TÉRKÉPPEL, KÉT TÁBLÁVAL, HÁROM SZELVÉNNYEL ÉS HÁROM SZÖVEGKÖZTI ÁBRÁVAL.

---

# FÖLDTANI KÖZLÖNY.

(GEOLOGISCHE MITTEILUNGEN.)

ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

ZUGLEICH

AMTLICHES ORGAN DER KÖNIGL. UNGAR. GEOLOGISCHEN ANSTALT

UNTER MITWIRKUNG VON PROF. FR. SCHAFARZIK

REDIGIERT VON

Dr. T. ZELLER und Dr. R. REICHERT,

SEKRETÄRE DER GESELLSCHAFT.

SECHSUNDFÜNFZIGSTER (LVI.) BAND.

MIT DREI KARTEN, ZWEI TAFELN, DREI PROFILEN UND DREI TEXTFIGUREN.

BUDAPEST, 1927. 26

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT TULAJDONA.  
EIGENTUM DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT.

34119C

213

lu

# TARTALOMJEGYZÉK.

## GYASZJELENTÉS.

	Lap
HALAVÁTS GYULA tisztt. tag halála .....	5

### Értekezések.

SCHAFARZIK FERENC DR.: ....	Völgyképződés a Budai-hegység déli részében....	7
BR. NOPCSA FERENC DR.: ....	Az eruptív kőzetek eloszlásának kérdéséhez ....	10
HORUSITZKY FERENC DR.: ....	Új adatok a Budapest-környéki miocén sztrati- grafiájához .....	21
VITÁLIS SÁNDOR DR.: ....	Mátrabánya arany-, ezüst- és rézérzbányászata..	30
MAIER ISTVÁN: ....	Atavisztikus vonások a szeletai barlangi medve fogazatán .....	40
SÜMEGHY JÓZSEF DR.: ....	Közép-miocén korú szárazföldi csigafauna Környe és Bodajk környékéről .....	47
RAKUSZ GYULA DR.: ....	Alsómediterrán asteroideák Salgótarján vidékéről..	53
PAPP FERENC DR.: ....	Helemba—Kövesd környéki andezitek .....	57
SZENTPÉTERY ZSIGMOND DR. és EMSZT KÁLMÁN DR.: ....	A gabbromagma differenciálódási termékei Szarvas- kő vidékén .....	62
HORUSITZKY HENRIK: ....	A Városligetben épülő „Regnum Marianum“-pléb.- templom környékének hidrogeológiai viszonyai..	76
HORUSITZKY HENRIK: ....	A gyömrői artézi kút .....	80
SZÁDECZKY—KARDOSS ELEMÉR:	Az erdélyi eocén petrogenezise .....	83
STRAUSZ LÁSZLÓ DR.: ....	A báni hegység mediterrán rétegei .....	118

### Rövid közlemények.

FRANZENAU ÁGOSTON †: ....	Az Úrháza mellett elterülő lajtmész alatt fekvő agyag foraminiferái .....	123
FRANZENAU ÁGOSTON †: ....	Adatok a hidas miocén fauna ismeretéhez.....	124
BOROS ÁDÁM DR.: ....	Paleogén Castalia-rhizoma fosszília hazánkból ..	126
HORUSITZKY HENRIK: ....	Válasz a tatai hidrogeológiai dolgozatomra vonat- kozólag elhangzott kritikai megjegyzésekre....	128
PAZÁR ISTVÁN: ....	A magyar földgáz kutatásának kérdéséhez.....	129
Ismertetések.....		131—135

### Társulati ügyek.

I. Közgyűlés .....	136
II. Szakülések .....	140
III. Választmányi ülések .....	143
Hírek a M. kir. Földtani Intézetből.....	144
Bibliographia Geologica Hungarica Anni 1926.....	261

# INHALTSVERZEICHNIS DES SUPPLEMENTS.

## TRAUERANZEIGE.

	Seite
JULIUS HALAVÁTS Ehrenmitglied .....	145

## Abhandlungen.

FR. SCHAFARZIK: .....	Talbildung im südlichen Teile des Ofner Gebirges ..	147
FR. BARON NOPCSA: .....	Beiträge zur Verteilung der Eruptivgesteine ....	149
FR. HORUSITZKY: .....	Neue Daten zur Miozän-Stratigraphie der Um- gebung von Budapest .....	161
A. VITALIS: .....	Mátrabánya's Gold-, Silber u. Kupfererzbergbau ..	172
ST. MAIER: .....	Atavistische Züge am Gebiss des Höhlenbären der Szeletahöhle bei Miskolc (Kom. Borsod) ..	183
J. SÜMEGHY: .....	Mittelmiozäne Festlands-Schneckenfauna aus der Umgebung von Környe und Bodajk .....	185
J. RAKUSZ: .....	Asteroiden der älteren Mediterran-Stufe aus der Umgebung von Salgótarján .....	191
FR. PAPP: .....	Über die andesitischen Gesteine der Umgebung von Helemba (Kom. Hont) .....	195
S. V. SZENTPÉTERY u. K. EMSZT:	Gabbroidale Differentiationsprodukte in der Geg- end von Szarvaskő .....	200
H. HORUSITZKY: .....	Über die hydrogeol. Verhältnisse des Bauterrains der im Stadtwäldchen v. Budapest in Aus- führung begriffenen „Regnum Marianum“-Pfarr- kirche .....	217
H. HORUSITZKY: .....	Der artesische Brunnen von Gyömrő (Kom. Pest) ..	218
E. v. SZÁDECZKY-KARDOSS: ..	Zur Petrogenesis des siebenbürgischen Eozäns ..	221
L. STRAUSS: .....	Die Mediterranschichten des Báner Gebirges ....	242

## Kurze Mitteilungen.

A. FRANZENAU †: .....	Die Foraminiferen aus dem nächst Űrháza, unter den Leithakalk liegenden Tones .....	243
A. FRANZENAU †: .....	Daten zur Kenntnis der miozänen Fauna von Hidas .....	244
A. BOROS: .....	Eine ungarische paleogene Castalia-Wurzelstock- Fossilie .....	246
H. HORUSITZKY: .....	Antwort auf die kritischen Bemerkungen bezüglich meines Aufsatzes: Hydrogeologie der Heisswasser- quellen in Tata-Tóváros und seiner Umgebung ..	248
ST. V. PAZÁR: .....	Zur Frage der ungarischen Erdgasforschung in Ungarn .....	248

<i>Besprechungen</i> .....	250
----------------------------	-----

## Gesellschaftsangelegenheiten.

I. Aus der Hauptversammlung .....	254
II. Aus den Fachsitzungen .....	258
III. Aus den Ausschusssitzungen .....	260
Bibliographia Geologica Hungarica Anni 1926. ....	261



# FÖLDTANI KÖZLÖNY

LVI. kötet.

1926.

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT  
VÁLASZTMÁNYA mély fájdalommal jelenti,  
hogy

## HALAVÁTS GYULA

M. KIR. FŐBÁNYATANÁCSOS, NY. FŐGEOLÓGUS,  
A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULATNAK TISZTELETI TAGJA

munkában és eredményekben gazdag  
életének 73-ik évében 1926. évi július  
hó 28-án elhunyt.

EMLÉKE ÉLNI FOG KÖZÖTTÜNK!

NYUGODJÉK BÉKÉBEN!



Digitized by the Internet Archive  
in 2016

<https://archive.org/details/foldtanikozlony5619magy>

## ÉRTEKEZÉSEK.

### VÖLGYKÉPZŐDÉS A BUDAI HEGYSÉG DÉLI RÉSZÉBEN.

Írta: SCHAFARZIK FERENC DR.\*

— Egy táblával a kötet végén. —

1858-ban jelent meg Szentmiklósi SZABÓ JÓZSEF dr.-nak, a Mh. Földtani Társulat, de egyszersmind a magyar geológia néhai nesztorának, „*Haec studia nobiscum peregrinantur*“ jeligéjű, Budapest geológiájára nézve úttörő munkája, melyet a M. Tud. Akadémia hízelt szavak kíséretében a Nagy Károly-díjjal tüntetett ki, — tehát 20 évvel a Pestet és Óbudát előzőnlött Duna áradása után. Ezt a vészes elemi csapást, amelyre a Ferenciek Kossuth Lajos-utcai temploma falába beillesztett remek Wesselényi-dombormű emlékeztet, átélte SZABÓ JÓZSEF is. Valószínűleg ennek a reminiscenciának tudható be, hogy munkája első fejezetében a „Duna hatása“-ból indul ki. Ennek során a Dunának Pest-Buda határában megfigyelhető egynémely változásával és lerakódásaival foglalkozik, valamint a hegyi vizek feltöltő munkájával is. Egyes adatai pontos megfigyelésre vallanak, de sajnos, a sorozat nem teljes s kár, hogy későbbi éveiben ezen Budapest hidrográfiájára vonatkozó fejtegetéseit nem fűzte tovább. Azonban tagadhatatlan, hogy közlései még ebben a kezdetleges terjedelmökben is feltétlenül serkentőleg hatottak tanítványaira, valamint a fiatalabb magyar geológus-generációra általában is.

Ezen szellemtől áthatva, valamint a Mh. Földtani Társulat Hidrológiai Szakosztályának egykori Nesztorunk iránti hódolatának kifejezéseképen, legyen szabad a Budai-hegység D-i részében a völgyképződésnek egy esetével foglalkoznom. Ugyanis a Kőérpatak fejlődéstör-

\* Előadta mint a Hidrológiai Szakosztály elnöke, a Magyarhoni Földtani Társulat 70 éves fennállása alkalmából 1922 május 3-án tartott ünnepi szakülésen.

Előadásom kinyomatása a mellékelt rajzvázlat megszerkesztése miatt késett. Időközben MIHALIK LÁSZLÓ DR.-tól „A tétényi plató földrajza“ címen egy hasonló irányú cikk jelent meg a Földrajzi Közlemények 1926-i kötete, 5—6. sz. füzetében (90—103. o.), ami azonban, úgy gondolom, nem teszi feleslegessé az 1922-i előadásom közzétételét, még pedig főleg a legújabb geológiai reambulációmmal való összekapcsolása szempontjából sem.

ténete morfológiai analízisét óhajtom a mai ünnepi alkalommal bemutatni.

A Budai-hegység említett része úgy rétegtanilag, mint hegyszerkezetiileg is valóban klasszikus példája az egyszerűségnek. A hegységből diapirszerűen kiemelkedő Szt. Gellérthegy—Csíki-hegyek dolomitörégeire rátámaszkodó harmadkori rétegsorozat *a felső eocénkori orbitoidos mészkőtől kezdve a legfelső pliocén üledékekig folytonos és izoklinális*. A képződmények egymás fölé telepedtek, még pedig kivált a felsőmediterrántól kezdve észrevehető túlkapással, ami ebben a ciklusban a *hegység mérsékelt süllyedésére* vall. *Legfeltűnőbb ez a pliocén emeletek üledékeinél*, melyek az alaphegység öbleibe behatolva (Disznófő, Széchenyi-hegy) közvetlenül a *dolomitra* rátelepedtek. Az utolsó lerakódások ebben a sorozatban az *Union Wetzleri* szintnek megfelelő felső pannon homokkő és a levantei kori édesvízi mészkő, egy tóparti mocsárüledék, amelybe a sok szénsavas meszet a közeli, akkoriban még ezen a buda—budaörsi vonalon fakadó hőforrások szolgáltatták.

Ezen idő elmúlása után, tehát a *levantei kor végén*, diapirszerű tendenciával *emelkedik az egész térszín* és ettől a pillanattól kezdve megélénkül hegységünkben az erózió.

A hegység legmagasabb részét a Kakukhegy—Széchenyi-hegy széles, nagyobbbrészt *panuóniai homokkőtől* és *levantei mészkőtől* csaknem szintesen eltakart *dolomit* háta képezi 400—450 m tengerszín feletti magasságokkal, amelyhez DNy-i irányban a Csíki-hegyek gerince, K-felé pedig a gellérthegyi kiágazás hozzácsatlakozott, — s erről a 10 km-nél hosszabb, rögzösen eldarabolt gerincről ereszkedett alá, még pedig elég egyenletesen, D—DDK-i lejtéssel a kezdetben még árkolatlan térszín, kb. oly módon, mint amilyennek ma a budafok—biai plató feltűnik, amely ennek az ősi lejtőnek egy még nagyjából az eredeti dülési viszonyokat mutató darabja. *A diósdai pannon lerakódás átlagos rétegdűlésének fölfelé való meghosszabbítása kb. a Széchenyi-hegyi pliocén rétegekhez ér*, amely vonal szintén *fogalmat nyújthat a kiemelkedés utáni felszínről*.

Hegységünk eme ősi lejtőjéről az ó-pleisztocén-kor csapadékdús idejében az árkok és vízerek a hegylejtő dülése irányában alakultak ki, részint a lágymányosi Duna felé orientálódván (pl. a Sasadi árkok), részint pedig a mai budafok—budai platón keresztül a budafok—érdi Dunaszakaszhoz futván le. Ebben az időben másnak el sem képzelhető hegységrészünk fiatalos vízhálózata, mint — DAVIS értelmében — kon-szekvensnek.

Ezek az árkok azonban nem voltak hosszú életűek. Egyidejűleg ugyanis fellép az egész közetsorozat leglazább képződménye, t. i. a *felső-oligocén homoktelepnek a speciális eróziója*, mely a régi vízhálózatot



*csakhamar leggyőzi és uralkodóvá válik.* Ennek a messzire kiható eseménynek indító okát abban láthatjuk, hogy a levantei idő óta kifejlődött budapesti Duna legkésőbb az ópleisztocénben a Budai-hegységnek még kiemelkedőfélben lévő déli előtértömbjét Budafoknál eléri és oldali eróziójával megszegi, amint azt a Palugyay-pezsöggyár feletti, kb. 146 m magas kavicsterrasz-foszlány igazolja. Meredek esésű árkok keletkeznek ezen a megtámadott domboldalon, amelyek közül a Kőérpatakinak a feje az itteni keskeny alsó mediterrán kavicstelep átvágása után csakhamar a felső oligocén homoktelep laza tömegébe belenyúlt, amire azután rohamosan mélyíthette és hátrafelé megnyújthatta a medrét. *Igy keletkezett először is nyugat—keleti irányban a Kőérberek-patak,* amelyhez továbbad Budaörs határában a *budaörsi vízér,* majd pedig a *Törökugrató* környéke is hozzácsatlakozott. De csakhamar kifejlődött ennek az új pataknak az az ága is, mely a budaörsi kamarális rét és a törökbálinti Hosszúrét irányában hátrafelé megnyúlva a Budakeszi felől jövő „*Csíki árkot*“ és a torbágyi Katalin-hegy tövéből kiinduló árkot is magába felveszi, illetve ezeknek vizét, mely régebben Törökbálint táján a Hamzsabégi erdőn és a Brandlsuttn-en át Diósd felé vette az útját, most már a budafoki Duna felé tereli. Ide tartozott a régebben hasonlóképen magasabb nívóban folyt *bia—törökbálinti DK-i irányú Harmincas-rét patakja is,* mely kezdetben valószínűleg a Csíki- és Katalin-árkok vizével együtt szintén a platón át D-nek folyt. Ennek mai utolsó, vagyis a törökbálinti villamos- és gőzvasúti állomások közé eső szakaszát az ő feltűnően rendellenes irányával egykoron a Katalin- és Csíki-árkok déli folytatását képezhette (természetesen mindig magasabb nívóra gondolva), mely azonban később ezen hátulsó vízhálózatnak a Kőérpatak által való lecsapoltatása után fordított szerepléssel a Harmincadrét patakjához alsó szakasként hozzáilleszkedett. Hogy mekkora volt az ópleisztocénben a Csíki-, Katalin- és Harmincadréti-patakok ma szelődnek látszó vízhálózatának mélyítő munkája, azt legjobban azok az alsó mediterrán kori reliktum kavicstetők mutatják, melyek e patakok kikotorta térszínen a *bia—törökbálinti* plató ÉK-i széle előtt mint „tanuhegyek“ találhatók. Ezek: a Törökbálinti „*Weingarten-äcker-domb,* a Ziegel-äcker, a Rácenwinkl körüli kavicstelepek, de tovább a biai határban a Steinfelsenberg és a Mittelberg erózió elkülönítette hegyek is.

Míg a pleisztocén-periódus elejét bőséges víznek az energikus eróziója jellemzi, addig a kimodellált térszín a pleisztocén felső szakaszában száraz klíma mellett főleg az erős ÉNy-i irányú szél hatásának volt kitéve. A szélhajtotta légáramlat átjőve a hegységen, ennek innenső oldalán lezuhan, miáltal egynémely, a vízi erózió által máris preformált teknőrész ezenfelül még a defláció hatásának is ki van téve,

ami különösen a laza felső oligocén homokot egészen a kiscelli agyagtalpig képes volt kifújni. Klasszikus példái ennek a fúvásos kikotrásnak a Budaörs községtől D-re eső völgyszakasz, továbbá Budapest határában különösen az örsödi és az örmezői teknők, valamint részben a Lágymányos is. A biai plató vonulatától D-re pedig a Hamzsabégi erdő alsó mediterrán térszíne, főleg azonban a tőle D-re eső pontikumnak az Erlakovec- és a Fülöp-majorok közé eső területe az, mely még ma is aktuális példája a szelokoizta kifúvásnak.

*A viszonyok ilyenén való kialakulása után a Kőérpatak most már vezérpatakaként szerepel, mely egyszersmind az egész idetartozó vízgyűjtő terület közettörmelékének az elszállító csatornája.* A megelőző konszekvens vízerek pedig nagyobb részt eltűntek, kisebbik részük: a biai-tétényi platón még látható szakaszok szárazmedrekké lettek s ezeket a fiatalabb pleisztocénben azután többé-kevésbé befűtta a lösz. Ilyen a kistétényi árok, részben a Diósárok és a Brandlsuttn.

Előbbi fejtegetéseim főeredményeit a következő pontokba foglalom össze:

1. *A budai hegység déli lejtőjének közvetlenül a lerantei-kori kiemelkedés után konszekvens, E—D-i irányú árokhálózata volt, melyet nemsokára reá*

2. *a Ny—K-i irányú Kőérpatak lecsapolt. Az új helyzetből kifolyólag DAVIS értelmében a Kőérpatak a Dunának szubszekvens. — a budaörsi árkok reszekvens, az új kamaraerdők pedig obszekvens függvényeivé válnak.*

3. *A Kőérpatak eróziójának bázisa a budafoki Duna, — ezidő szerint a Kőérpatak 103 m tengerszínfeletti magasságban fekvő kitorkolása.*

4. *A Kőérpatak mai vízhálózata teljesen érett; — mélyítő munkát már csak az árokfők táján fejt ki, az alsóbb szakaszokon pedig most kezdi a völgytalpak szélesítését, rétek alakítását, tehát oldali erózióját a penepén létrehozása értelmében. Ennek a munkának azonban még csak a legelején tart, — maga a Budai-hegység pedig még messze van az elaggottságtól.*

## AZ ERUPTIV KÖZETEK ELOSZLÁSÁNAK KÉRDÉSÉHEZ.

Irta: BR. NÓPCSA FERENC DR.

— Az 1. ábrával. —

Elsőül SUESS E. éles szeme vette észre, hogy az eruptív kőzetek a gyűrt hegységek belső, konkáv szélén koszorúszerűen helyezkednek el.<sup>1</sup> Hogy csak a legfeltűnőbb ilyen vulkánkoszorúkat említsük meg,

<sup>1</sup> E. SUESS: Das Antlitz der Erde, Vol. I. Leipzig, 1883.

utalok a Kárpátokon belüli vulkánkoszorúra, arra, amely a déli Apenineket és ezeknek északafrikai folytatását kíséri és utalok a macedóniai-jóni-kisázsiai vulkánkoszorúra.

Az ilyen eruptív területek anyaga főleg trachyt és andezit, és részben dacit és rhyolit. Bazalt aránylag ritkán található. Ami az ilyen eruptívumok hosszanti kiterjedését illeti, legyen elég az az adat, hogy a Kárpátok belső koszorúján a csaknem teljesen összefüggő eruptív terület hossza közel 800 kilométer, és hogy a macedóniai-jóni-kisázsiai vulkánkoszorú — ha megszakításokkal is — eléri az 1800 kilométer hosszúságot is. Ezekből a roppant méretekből következik, hogy az ezeken a területeken fellépő eruptívumok a legelterjedtebb típusokat képviselik.

A legtöbb bazalt merőben más megjelenést mutat. Szemügyre véve például a grönlandi-hebridi-izlandi bazaltokat, vagy a syriai tábla bazaltjait, amelyek Adanától a Vörös-tengerig nyúlnak és újra felbukkannak Egyiptom tercier rétegeiben, vagy szemügyre véve az ugyancsak óriási területet borító indiai dekantrappot, azt látjuk, hogy ezeken nem olyan eruptív kőzetekkel van dolgunk, amelyek hosszan kísérek redőzött hegységeket, hanem ezek olyan területeken lépnek fel táblásan, amelyek vagy sohasem voltak gyűrve, vagy amelyekben a gyűrő erő már sokkal a bazalterupciók előtt megszűnt hatni. Ellentétben a gyűrűt hegységeket kísérő régiókkal, ahol savanyú kőzetek uralkodnak, a sík területeken bázikus kőzetek viszik a főszerepet. A bazaltok illetően fellépésével kisebb előfordulások vethetők egybe, mint például a fiatal szászországi-északcehsországi, vagy a bakonyi bazaltok.

A két különböző kőzettípushoz harmadikul az járul, amely nagy tömegekben Európában ugyan csak a mediterrán vidéken lép fel, ott azonban igen nagy a jelentősége. Ez a harmadik típus túlnyomólag peridotitokból és szerpentinékből áll, de diabáz és gabbró is akad benne.

Az erősen bázikus kőzetek legnagyobb illetően vonulata az Alpok keleti nyúlványán indul ki, onnan végigvonul Bosznia egész keleti részén és Nyugat-Szerbián, Mitrovicánál néhány ágra oszlik, az egész Balkán-félszigeten át Görögországig követhető, izolált maradványai-ban felismerhetően keresztezi a Jóni-tengert és Kis-Ázsia déli részén lép fel újra teljes kifejlődésében.<sup>2</sup> Ismereteink mai állása mellett Arméniáig, tehát csaknem 2000 kilométer hosszban követhetjük ezt a vonulatot. E vonulat bázikus kőzeteinek felszíni kiterjedése néhol több ezer négyzetkilométeres. Ugyancsak SUESS E. volt az, aki a „zöld kőzetek” tárgyalása során elsősül utalt e különös kőzetek tektonikai kísérő körül-

<sup>2</sup> NOPCSA FERENC: Geologische Grundzüge der Dinariden. Geologische Rundschau, XII. kötet.



ményeire.<sup>3</sup> Szemben a két már megemlített eruptív típussal, a peridotitikus eruptívumokat az jellemzi, hogy sem a gyűrt régió mögött, mint a trachytok, stb., sem a gyűretlen területen nem lépnek fel, mint a bazaltok, hanem e kőzetektől eltérőleg az a jellemző vonásuk, hogy a gyűrt területekben fekszenek.

Sokkal kisebb tömegben, de hasonlíthatatlanul világosabb elrendezésben, mint a Dinaridákban, a Kárpátokban találjuk meg újra a peridotitokat, illetve az ezekből képződött szerpentíneket. MURGOCI mutatta ki,<sup>4</sup> hogy itt mindig a getikus takaró nagy áttolási felületére szorítkoznak, azok alján.

A Dinaridákban, sajnos, még nincs ennyire tisztázva a peridotitok és gabbrók tektonikai szerepe.

Az északnyugati Szerbiában fellépő peridotitokat LÓCZY és HAMMER paleozóikus korúaknak gondolják; az ettől a területtől nyugatra fellépő peridotitokat, a peridotitvonulat zömét, KATZER, KOSSMAT és e sorok írója júrakorúaknak nézik; a Balkán-félsziget déli részén és a fővonulat keleti részén fellépő peridotitokat BOURCART és NOVAK terciereknek tartják. A terciér vonulat északi nyúlványa, megfigyeléseim szerint, még éppen, hogy eléri Skutarit.

Minthogy a Dinaridák legfiatalabb gyűrt öve a nyugati szélén, a legidősebb viszont a keleti szélén lép fel, és valamennyi redővben a gyűrődés északon korábban szűnik meg, mint délen, a peridotitok különböző korú fellépése kapcsolatban áll a gyűrődések folyamataival.

Skutarinál, a szerpentinek főterületén, egy nagy áttolási vonaltól felfelé haladva, a következő kőzetsorozatot találjuk:

1. Áttolási felület realgárvirágzásokkal és zirkonkristályokat tartalmazó rudistamészke-tömbökkel.

2. Szerpentín.

3. Peridotit.

4. Gabbró.

5. Diabáz és diabáztufa.

6. Diorit.

7. Alsó- és felsőkrétakorú homokkövek és mészkő.

Hogy a peridotit kapcsolatos az áttolási felülettel, az kitűnik a rétegek egymásutánjából.

Minthogy pedig a Dinaridák terciér peridotitjai is áttolási felületeken lépnek fel, e kőzetek fellépése bizonyára itt is nagy áttolódási síkokhoz van kötve, mint a Kárpátokban.

<sup>3</sup> SUESS E.: Das Antlitz der Erde, III. kötet, 2. Wien, 1909.

<sup>4</sup> MURGOCI: The geological synthesis of the South Carpathians. Comptes Rend. Congr. Internat. Geol. Stockholm, 1910.

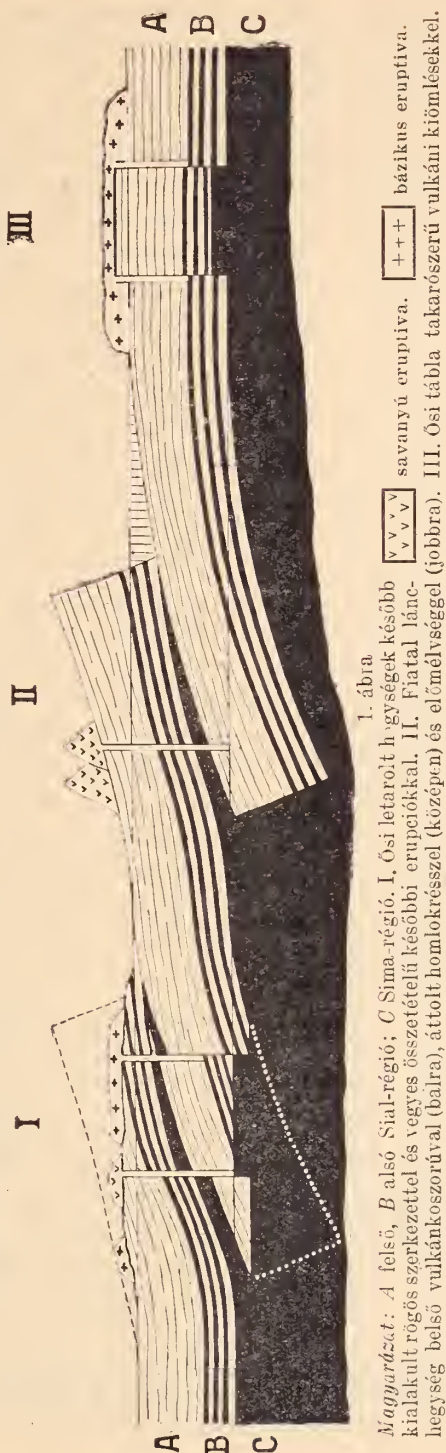


Legutóbb STAUB R.<sup>5</sup> emelte ki az Alpokra vonatkozólag, hogy a szerpentinnek különböző áttolódási síkokhoz vannak kötve és ugyanő állította be a diabázt, mint e magma differenciálódási termékét. STAUB tételei szépen fedik erdélyi és balkáni megfigyeléseinket.

Az eruptív kőzetek e három típusával szemben még olyan elterjedt kőzetek is, mint a porfir nagyon a háttérbe szorulnak, úgyhogy alább következő fejtegetéseinkben figyelmen kívül hagyhatjuk.

Ha, figyelmen kívül hagyva az áttolt homlokokon fellépő gyűrődéseket, az áttolódás folyamatát leegyszerűsítjük, mint a mellékelt diagrammon és meggondoljuk, hogy a peridotitok nagy magnéziumtartalmuk folytán, inkább a föld Sima-övére, mint annak Sial-rögére emlékeztetnek, könnyen megérthetjük, miért hatolhat az áttolási síkok mentén az egyes Sial-rögök között Sima-szerű anyag ismételtlen fölfelé. Ez a felszorított Sima káliumban és nátriumban nagyon szegény.

A peridotitos kőzetek ilyen intruzióitól merőben eltérnek a gyűrt hegységek belső vulkánkoszorújának más anyagot szolgáltató vulkánjai. Az eruptív anyag sokkal szegényebb magnéziumban, a vulkánkoszorúk tűzhelyeinek tehát elméletileg kisebb mélységben kellene feküdniök. Ezen vulkánok magmájának összetétele, eltekintve magasabb alkáliatartal-



1. ábra

Magyarzat: A felső, B alsó Sial-régió; C Sima-régió. I. Ősi letarolt hegységek később kialakult rögös szerkezettel és vegyes összetételű későbbi eruptiókkal. II. Fialtal lánc-hegység belső vulkánkoszorúval (középen) és előmélvsséggel (jobbra). III. Ősi tábla takarószerű vulkáni kiömlésekkel.

<sup>5</sup> STAUB R.: Über die Verteilung der Serpentine in den alpinen Ophioliten. Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitteil., 1922.

talmuktól, inkább Sial összetételre emlékeztet s így felmerül a kérdés vajjon ezek a kőzetek nem csupán a Sial-részek átolvasztása révén keletkeznek-e.

Egyetlen, a peridotit-intruziókat magyarázó diagramm II. szakaszára vetett pillantásból kitűnik, hogy a hegységek képződésekor nemcsak két Sial-darab tolódik egymásra, hanem, eltekintve attól, hogy az áttolt összlet legalsó része a fekvőtől gyakran elnyesetett, úgyhogy az áttolt rész homlokrégiója megvékonyodhatik, ilyen területeken az áttolás a Sial-kéreg vastagságát gyarapítja. A Sialnak ez a megvastagodása a KOSSMAT által végzett nehézségi mérésekkel is bizonyítható.<sup>6</sup>

A Sial-réteg e helyi megvastagodásának következtében természetes, hogy ilyen területeken az isostasia folytán a Sial alsó részeinek mélyebben be kell süllyedniök a Simába, mint a többi régióban. Ily módon egyes Sial-részek helyileg olyan mélységbe jutnak, amelyben sokkal nagyobb nyomásnak, egyidejűleg azonban sokkal magasabb hőmérsékletnek is ki vannak téve, mint normális körülmények között.

Ez lassan bekövetkező átolvasztást vonhat maga után, és mivel továbbá az ilyen mélységbe süllyedt Sial-rögök szerkezetét az áttolás folyamán törések és redőzések bizonyára nagyon meglazították, önkéntelenül is felmerül a kérdés, vajjon a mélységben átolvasztott Sial a hegyképző áttolódások után nem ér-e el olyan feszültséget, hogy törések menténa felszínre hatolhat. Természetes, hogy az ilyen magas feszültségű és túlhevített Sial azon a helyen tör fel, ahol a legnagyobb átolvasztott tömegek vannak. Ez természetesen olyan hely, amely az áttolt régió homloka mögött fekszik, ezért kell tehát a savanyú eruptívumokat szolgáltató vulkánoknak is az áttolt homlokrégió mögött feküdnie. Az átolvasztott területek regionálisan különböző geológiai összetétele megmagyarázza a különböző petrográfiai provinciák keletkezését.

Mivel a Sial átolvasztása mindenesetre hosszú ideig tart, mivel továbbá az áttolódási sebhelyet nehezen olvadó peridotitintruziók már az áttolás fázisa alatt elzárták, az átalakult Sial csak felfelé léphet ki.

A legtöbb, savanyú erupeiókból felépült vulkán most már nemcsak különböző távolságban fekszik az áttolt hegységek homlokrégiója mögött, hanem egyben többnyire az ilyen hegységek belső szélén fellépő epikontinentális tengerek partján helyezkedik el. Legalább is olyan területekre esnek, ahol a fiatal üledékek sok póruszvizet tartalmaznak.<sup>7</sup>

E vulkánoknak a tenger közelségével való kapcsolatára már régen

<sup>6</sup> KOSSMAT: Die mediterranen Kettenbirge und ihre Beziehungen zum Gleichgewichtszustande der Erdrinde. Abh. sächs. Akad. d. Wiss. Vol. XXXVIII. 1921.

<sup>7</sup> SANDBERG: Geodynamische Probleme. I. Teil. Berlin, 1924.

rámutatottak, lávájuk explozív természetére már gyakran utaltak, úgy-hogy nekünk végezetül már csak a savanyú kőzetek feltűnően nagy nátrium- és káliumtartalmát kell hangsúlyoznunk. Mivel a könnyű fémtartalom sokban emlékeztet a tengervíz vegyi összetételére, a nátrium- és káliumtartalom pedig a peridotitokból teljesen hiányzik, a gabbroid és bazaltos kőzeteknél pedig jelentékenyen csökken, nem lehet állandó tulajdonsága a magmának. Önkéntelenül is felmerül a kérdés, vajjon nem a febugyogó Sial-magmákba behatoló tengervízből ered-e.

Az anyag vegyi összetételétől eltekintve a bazaltos erupciók kitörési folyamata is lényegesen elüt a savanyú erupciókétól. Míg a többé-kevésbbé savanyú kőzeteknél nagytömegű eruptívanyag hevesen tör fel szűk helyre korlátozott csatornából és ott gyakran hatalmas halmazokba tömörül, a nagy bazaltikus takarók rendszerint sokkal csendesebb ütemben jutnak napvilágra. A bazalterupcióknál egyes helyeken előbuggyanó tömegek magukban véve kisebbek, a bazaltok felületi kiterjedése viszont többnyire nagyobb. Ilyen módon a savanyú eruptívák fölhatolása inkább a szikvizes üvegéből kitörő víz heves kibukkánására, míg a bazaltok feltódulása a jégrepedésből kitóduló víz előbugyogására emlékeztet. Ez a különbség főleg azért fontos, mert a bázikus eruptívumok vegyi összetétele határozottan arra utal, hogy a bazaltok, a rajtuk megfigyelhető csekély nyomás ellenére is, mégis olyan régióból erednek, amely közelebb esik a Sima-övhöz, mint a savanyú eruptívumok eredési helye, amennyire erre vegyi összetételükből következtethetünk.

Ha meggondoljuk még, hogy a legnagyobb bazalterupciók mindig nagy kiterjedésű, zavartalan, gyűretlen rétegű területekre esnek, akkor könnyen jutunk arra a feltevésre, hogy ezeknek az eruptívumoknak egyszerűen a Sial-réteg azon semiplasztikus, mélyebb régiójából kell eredniök, amely bolygatatlan rétegek területén mintegy 60 kilométer mélységben, a Sial-rög bázisán, de ennek dacára is még a legfelső Sima-réteg fölött kell foglalnia helyet. (A diagramm III. szakasza.)

Az a feltevés, hogy ennek a Sial-bázisnak megfolyósodása egyes helyeken egyszerűen azért következik be, mert a nyomás helyileg, a törési vonalon csökken, nem alaptalan. Ilyen módon a bazaltok, szemben a savanyú eruptívumokkal, olyan régóta abrasált vagy sohasem gyúrt területekhez kapcsolódnának, amelyekben a Sial-rögök többé-kevésbbé normális vastagságúak és nagyon gyakran egyben normális szerkezetűek is.

A savanyú és bázikus eruptívumok különböző eredetének e megállapítása után felmerül a kérdés, vajjon megmagyarázhatják-e ezek az új elméletek azt a tényt, miért nyomul a gyakran savanyú erupciók nagy területein a vulkáni működés végén helyileg olykor nagyon bázikus



eruptív anyag (bazalt), míg nagy bazalterupciók vidékein az erupciók végén, mint pl. Angliában, némi savanyú erupciós anyag.

Mindkét jelenséget inverzióknak nevezhetjük. A savanyú erupciós fázis inverziója bázikus fázissá a kifejtettek alapján könnyen megmagyarázható. Az áttolt területen átolvadó anyagból az olvadékon fekvő Sial-kéreg hasadékein át természetesen elsőül a felső, savanyú anyag jut napvilágra, később azután a mélyebben fekvő, bázikus anyag is a magasba tolódhat. Ezeken a régiókon tehát a savanyú erupciók bázikussá invertálódhatnak.

Ezzel szemben a teljesen bolygatatlan területeken általában véve nem várhatjuk a bázikus erupciók inverzióját. Kivételesen bekövetkezhetnek ez olyan területeken, amelyek valamely hegység romjaiból, például a variskusi-armorikai ív romjaiból állanak. Ezek egykori áttolt területek, amelyek később annyira megszilárdultak, hogy az utóbb bekövetkezett gyűrődéseknek mereven ellenállottak.

Ilyen területek Sial-kérge nyilván valamivel vastagabb, mint más legyalult helyeken, azonfelül felépítésük is bizonyára eltér a gyűretlen részekétől. Az ilyen, egykoron gyűrt területeken a mélyebb Sial-régiók alatt ott lehetnek az egykor magasabban fekvő Sial-rétegek kicsiny maradványai, amelyek a gyűrődést közvetlenül követő savanyú erupció-periódus alatt nem kerültek a felszínre. Még magasan fekvő peridotitokra is el lehetünk készülve ilyen területeken, és ha egy ilyen, jóformán abnormális szerkezetű területen törés folytán újabb tehermentesítés áll be, itt is bázikus erupció következik be, amelynek végén azonban itt is kicsiny, még mélyebben és abnormálisan fekvő savanyú Sial-maradványok helyi kitörése következhetik. Ez magyarázná meg a bázikus erupciók inverzióját savanyúakká. (A diagramm I. szakasza.)

Mindezek a megfigyelések jó összhangban állnak azzal a rég ismert ténnyel, hogy a terciér idők óta az ú. n. pacifikus kőzetek csupán geoszinklinális régiókban lépnek fel, míg az atlanti típusú kőzetek a rögvídékekre és az állandó tengermedencékre szorítkoznak.<sup>8</sup>

Atlantikus kőzettípusúak az Atlanti-óceán, Ausztrália gyűretlen tájai, az Antarktiszt, az euráziai tető, a brazíliai masszívum, a kanadai pajzs és ennek déli pereme. Pacifikus kőzeteket találunk a Csendes-óceán, Közép-Amerika peremhegységein és a Thetys területén felgyűrt régiókon, Nyugat-Afrikától Új-Guinéáig.

Ahol a vulkáni működés megszűnőben van, mint pl. az olasz vulkánzónában, a pacifikus kőzetek után atlanti kőzetek lépnek fel és az újra gyűrt területek olykor ezenfelül megmerevedett szigeteket is körülvesznek (Celebes, stb.), amelyeken atlanti kőzetek uralkodnak. Régen

<sup>8</sup> F. v. WOLF: Der Vulkanismus. Vol. I. Stuttgart, 1914.



gyűrt és később újra megmerevedett régiókban (Európának az Alpoktól északra eső része) atlanti kőzetek uralkodnak, de pacifikus kőzetek is előfordulnak. Mindez teljes összhangban áll az új elméletekkel.

A fentiekben kifejtett elméletek valószínűsége egyébként a legelterjedtebb kőzetek vegyi elemzéséből is következik.

A gnajszok és csillámpalák átlagos vegyi összetétele CLARKE adatai szerint<sup>9</sup> a következő:

*I. táblázat.*

	Gnajsz	Csillámpala	Átlag
SiO <sub>2</sub> . . . . .	64·28	69·79	67·0
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0·58	0·55	0·6
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	15·9	14·68	15·0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> és FeO . . . . .	6·21	4·85	5·3
CaO . . . . .	3·44	0·88	2·2
MgO . . . . .	2·63	1·59	2·1
NaO . . . . .	2·61	1·18	1·9
K <sub>2</sub> O . . . . .	1·87	3·62	2·7
P <sub>2</sub> O . . . . .	0·06	0·11	0·1
CO <sub>2</sub> . . . . .	0·04	0·09	0·1

Az üledékes kőzetek összetétele némileg eltérő, és pedig a szerves eredetű kőzetek összetétele lényegesen más, mint a szervetlen törmelékből származó kőzeteké.

Vegyük előbb több száz homokkő, pala, mész és dolomit átlagos analízisének eredményeit és ezenfelül a homokkővek és palák analíziseinek átlagát.

*II. táblázat.*

	Homokkő	Pala	Átlag	Mész és dolomit
SiO <sub>2</sub> . . . . .	81·76	49·39	65·6	5·85
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0·33	0·44	0·4	0·35
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	5·37	15·32	10·3	0·69
Fe <sub>2</sub> O+Fe <sub>3</sub> O . . . . .	1·80	5·81	3·9	2·67
CaO . . . . .	3·28	7·85	5·6	35·61
MgO . . . . .	0·84	2·40	1·6	12·95
NaO . . . . .	0·60	1·51	1·0	0·21
K <sub>2</sub> O . . . . .	1·24	2·82	2·0	0·31
Fe <sub>3</sub> O . . . . .	0·07	0·14	0·1	—
CO <sub>2</sub> . . . . .	3·02	5·25	4·1	44·77

Érdekes valamely hipotétikus földkéregrésznek, amely egy rész gnejszből, egy rész csillámpalából és 1/2—1/2 rész homokkőből és agyag-

<sup>9</sup> F. W. CLARKE: The data of Geochimistry. U. S. Geol. Survey. Bull. 770. Washington, 1924.



## V. táblázat.

	Peridotit	Gabbro	Bazalt	Gabbro és bazalt átlaga
SiO <sub>2</sub> .. . . . .	39'68	48'72	51'0	49'82
TiO <sub>2</sub> .. . . . .	0'70	0'9	1'0	0'95
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .. . . . .	3'63	17'6	16'2	16'9
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +FeO .. . .	5'29	4'95	4'9	4'9
CaO .. . . . .	2'97	0'63	8'6	9'11
MgO .. . . . .	34'82	8'66	7'0	7'83
NaO .. . . . .	0'39	1'84	3'0	2'42
K <sub>2</sub> O .. . . . .	0'47	0'93	1'8	1'86
P <sub>2</sub> O .. . . . .	0'17	0'15	0'4	0'27
CO <sub>2</sub> .. . . . .	0'39	0'09	—	0'04

Összehasonlítva a peridotitoszlop alkatrészeit az üledékes olvadék alkatrészeivel, a peridotitoszlopban különösen a kovasav és aluminium alacsony volta és magas vas- és magnéziatartalma feltűnő. A gabbroból és bazaltból álló olvadék egybevetve az üledékekből nyert olvadékkal, kovasavtartalma még mindig nagyon csekély, a mész- és magnéziumtartalom pedig még mindig nagy. Ez akkor változik meg, ha a bazaltokkal mészben gazdag üledékek olvadékát hasonlítjuk össze. Ha a klasztikus üledékekből nyert mészben szegény olvadékhoz még egy rész kristályos palát és mész- és dolomit-keveréket teszünk, olyan keveréket nyerünk, amely a következő táblázat tanúsága szerint emlékeztet a gabbro-bazalt-keverékre.

## VI. táblázat.

	Gabbro-bazalt keverék	Mészben gazdag üledék-olvadék
SiO <sub>2</sub> .. . . . .	49'82	56'34
TiO <sub>2</sub> .. . . . .	0'95	0'49
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .. . . . .	16'9	11'05
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +FeO .. . . .	4'9	3'68
CaO .. . . . .	9'11	8'90
MgO .. . . . .	7'83	3'74
NaO .. . . . .	2'40	1'30
K <sub>2</sub> O .. . . . .	1'86	2'07
P <sub>2</sub> O .. . . . .	0'27	0'08
CO <sub>2</sub> .. . . . .	0'04	8'87

Figyelemreméltó különbség most már csak a gabbro-bazalt-olvadék valamivel magasabb magnéziumtartalmában vehető észre, mert a gabbro-bazalt-keverék széndioxidban való szegénységét ennek illó természete szabja meg.

A peridotittartalmú keverékektől még a mészben gazdag üledékes keverék is mindig nagyon elüt. Ebből kitűnik, hogy a peridotitközetek — szemben a többi eruptív kőzettel — semmiesetre sem a Sial-rögök

átolvadásából keletkeznek, tehát biztosan nem erednek a föld Sial-régiójából.

Az itt tárgyalt tömegek különböző típusainak összehasonlítása nagyon tanulságos.

### VII. táblázat.

	Mészben sze- gény üledékek	Savanyú eruptívumok	Mészben gaz- dag üledékek	Bázikus eruptívumok	Peridotit
SiO <sub>2</sub> . . . . .	65·6	65·4	56·3	49·8	39·6
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0·5	0·3	0·5	0·9	0·7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	13·4	15·5	11·1	16·9	3·6
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +FeO . . .	4·6	2·1	3·6	4·9	5·3
CaO . . . . .	3·3	3·0	8·9	9·1	3·0
MgO . . . . .	1·9	1·4	3·7	7·8	34·8
NaO . . . . .	0·9	4·3	1·3	2·4	0·4
K <sub>2</sub> O . . . . .	1·5	4·0	2·1	1·9	0·5
P <sub>2</sub> O . . . . .	0·1	0·1	0·1	0·3	0·2

Az adatokat egy tizedes értékig lekerekítettük, a nagyobb különbségeket aláhúzással emeltük ki.

A táblázatok oszlopaiból kitűnik, hogy a savanyú eruptívumokra különösen a nátrium és kálium gyarapodása jellemző, hogy a bázikus eruptívumokban a magnéziumtartalom mellett különösen a kalcium gyarapszik, és hogy a peridotitoknál a meglehetősen magas vastartalom mellett különösen a nagy magnéziumtartalom tűnik fel.

Az aluminium, amint az oszlopokból kitűnik, a Sial-rögök minden valódi derivátumában egyenletesen oszlik meg, a peridotit határán azonban hirtelenül megszűnik. A kovasavtartalom a földkéregben a peridotitok felé egyenletesen, de szakadatlanul csökken, a magnéziumtartalom a peridotit határáig állandóan, ott azonban ugrásszerűleg emelkedik, úgyszintén a vastartalom is állandóan nő. A savanyú eruptívumok nátrium- és káliumtartalmának gyarapodása arra vall, hogy a tenger nátrium- és káliumtartalmát és a mészközetek hasonló alkotóelemeit az üledékkeverékekhez kell számítanunk, hogy ez az anyag a Sial-kéreg legfelső rétegében uralkodik, a peridotitzónában azonban, éppúgy mint az aluminium, hirtelen, ha nem is olyan ugrásszerűen, mint az aluminium, csökken. A kalciumtartalom a maximumot, a bazaltok kalciumban való bőségének tanúsága szerint, a peridotitzóna fölött éri el. A többé-kevésbé ritka könnyűfémek, a nátrium (fajsúlya 0·98), kálium (fajsúlya 0·87), kalcium (fajsúlya 1·35) és magnézium (fajsúlya 1·74) eszerint a Sial-kéregben fajsúlyuk szerint helyezkednek el s a már a felszínre sodort kalcium- és magnéziumtömegeket a mészképző szervezetek koncentrálik. A gyakoribb, de nehezebb elemek: silícium (fajsúlya 2·10) és aluminium (fajsúlya 2·58) szabályos, fajsúlyuk szerinti elhelyezkedése nem állapítható meg.

A felhozott elméletek ekként egészítik ki és egyszerűsítik le a Sial és a Sima szerkezetére vonatkozó felfogásunkat, a táblázatokból viszont az is kitűnik, hogy a földkéreg különböző darabjainak analízise nem mond ellent az új feltevéseknek.

## ÚJ ADATOK A BUDAPEST-KÖRNYÉKI MIOCÉN-SZTRATIGRAFIÁJÁHOZ.

### *A mogyoródi mediterrán.*

Írta: HORUSITZKY FERENC DR.\*

A Cserhát-hegység déli nyúlványaitól a Nagy-Magyar-Alföldre áthúzódó dombvidéken épült Mogyoród község, melynek mediterrán üledékeit tanulmány tárgyává tettem. A geológiai irodalomban számos helyen bukkanunk a község nevére a neogén üledékek elterjedésével kapcsolatban, sztratigrafiai és faunisztikai adatok azonban nem állottak eddig rendelkezésünkre.

Kronológiai sorrendben először 1858-ban SZABÓ JÓZSEF tesz említést Mogyoródról, mint a lajta-mészkő előfordulási helyéről. (1) Ez az adat azonban tévedésen alapszik, mert a mogyoródi Gyertyánost, melyet SZABÓ, mint a lajta-mészkő előfordulási helyét jelöl meg, pliocén édesvízi mészkő koronázza (14).

BÖCKH JÁNOS 1872-ben Fót—Aszód—Gödöllő környékét teszi geológiai tanulmányozás tárgyává (2), mely terület Mogyoródot is magába foglalja. Megemlíti a „harmadkor neogén csoportjából a tengeri képlet” előfordulását, s a pyroxénandezit-konglomerát (nála bazalttuff) és a riolittufa (nála trachittuff) előfordulását is. E munkájában találkozunk az egyetlen pontosan megjelölt és lelőhelyszerűen leírt mediterrán feltárással a község területén. BÖCKH JÁNOS geológiai fel is vette Budapest környékét, mely térképen Mogyoród is fellelhető.

1892-ben SCHAFARZIK FERENC A Cserhát piroxén-andezitjei című monográfiájában a mogyoródi eruptív tufákat is feldolgozza (3) és ugyancsak az ő munkájának gyümölcse Budapest—Szentendre vidékének első modern földtani térképe, mely a Magyarázatokkal 1902-ben jelenik meg. SCHAFARZIK FERENC magyarázójában Mogyoród község már mint az alsómediterrán-üledékek előfordulási helye szerepel (5).

HALAVÁTS GYULA 1910-ben Budapest környékének neogén üledékeit tárgyaló, monográfiájában (8) Mogyoródra vonatkozólag csupán a fenti irodalom adatait veszi át, anélkül azonban, hogy munkájából a mediterrán itteni kifejlődéséről, tagozódásáról, faunisztikai összetételéről és általában sztratigrafiai értékéről képet alkothatnánk.

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1926 január hó 13-án tartott szakülésén.



A mogyoródi mediterrán szedimentek sztratigráfiájával kíváncsi foglalkozni, miután az itt észlelhető sztratigráfiai viszonyok és e szedimenteknek az itteni észlelések alapján megállapítható sztratigráfiai értéke a Budapest-környéki mediterrán sztratigráfiájának megoldásához sok tekintetben kulcsot látszik szolgáltatni.

A környék mediterrán komplexusának észlelhető bázisát a kattien képződményei alkotják. Ezt a horizontot a Budapestkörnyéki, Dunabalsparti dombvidéken eddig csak két ponton ismertük a felszínről: LÖRENTHEY értekezéséből a rákosszentmihályi Anna-telep téglavetőjéből (9) és BÖCKH HUGÓ dolgozata alapján (4) a gödi Dunapart feltárásából. Elterjedése azonban sokkal nagyobbnak bizonyult. Előbukkan Mogyoródon, Csomádon, Veresegyházán, Őrszentmiklóson, és egészen a csörögi telérekig követhető. A kattien nagyobb horizontális elterjedésére NOSZKY JENŐ hívta fel legújabban először a figyelmet (16). E képződmények kartírozása és sztratigráfiai feldolgozása folyik, s itt csupán mint a mediterrán-csoport fekvéről tartottam szükségesnek róla megemlékezni.

Mogyoródon a mogyoródi patak völgy legészakibb oldalárkának talpán, továbbá a mogyoródi Csíkvölgy és a fóti Somlyó, a 233-as magassági pontra felhúzódozó katonai lövészárók feltárásában találkozunk, kattiagyag alakjában a mediterrán-feküjével. Ez utóbbi feltárásban az agyagra, a mediterrán legmélyebb tagjaként, durván kavicsos *anómiás homok* települ. E kavicsos homok nagyszámban tartalmazza fosszilis maradványok töredékeit, bár fajszámában nem mondható gazdagnak. E lelőhelyről a következő alakok voltak meghatározhatók:

*Ostrea (Crassostrea) crassissima* LAM., *Ostrea gingensis* SCHLOTH., *Ostrea* sp., *Anomia ephippium* L. var. *Hörnési* FOR., *Anomia ephippium* L. var. *pergibbosa* SACC., *Anomia ephippium* L. var. *squamula* L., *Anomia ephippium* L. var. *aff. sulcata* POLI, *Pecten pseudo-Beudanti* DEP. et ROM., *Aequipecten spinulosus* MÜNST., *Chlamys gloriamaris* DUB. var., *Chlamys* sp., *Balanus concavus* BRONN., *Acasta Schafferi* DE ALESS., *Vioa* sp. fúrási nyomok.

Az *Anomiák* kitűnő megtartásúak, a fauna többi elemei ellenben csak töredékekben gyűjthetők. Gyakoriság szempontjából is az *Anomiák* állanak első helyen. Ezek a fauna uralkodó alakjai. Utánuk az *Ostreák*, majd a *Pectenek* és *Chlamysok* következnek a gyakoriság sorrendjében. A faunulára a litorális fáciest jelző *Ostreák*, *Balanusok* és *Anomiák* a jellemzők. Erős partközeli tengermozgásra és a kontinens közelségére utalnak a kőzet koptatott kavicsai és görgetegei is. A képződmény, amint ebből a kevés és rossz megtartású anyagból is megállapítható, típusos alsómediterrán s fekvési viszonyai is a *gauderndorf-eggenburgi szintájba* utalják. (Az aquitán itt nincs kifejlődve.)

Itt e képződmény fedőrétegei közvetlenül feltárva nem észlelhetők, csupán a környékbeli, a Csikvölgy felé húzódó magaslatok szántóföldein kiszántott laza, helyenként meszes, homokkő darabok jelzik a rétegsor következő tagját. E homokkőnek a község területén van kitűnő feltárása, ahol jól tanulmányozható. A mogyoródi villamos megállótól a községbe vezető út D-i oldalán, ahol az út egy kissé DNy-nak kanyarodik, a község első házának udvarán, meredek fal tárja fel. A kőzet kitűnően rétegzett, s *ami első pillanatban szembe tűnik, az a rétegek szabálytalan, keresztarétegződésszerű elhelyezkedése*. Rétegei kisebb-nagyobb szög alatt ÉNy felé (kb. 22 h.) dőlnek az út É-i oldalán emelkedő kis domb alá, s előbukkannak újra a patak völgy oldalában. Fosszilis maradványok közül az *Aequipecten praescrabriusculus* FONT. teknői gyűjthetők e rétegekből kitűnő megtartásban és úgyszólván korlátlan mennyiségben. Ezek mellett csupán *férgek kúszási nyomai* képviselik itt az egykori élet nyomait. E féregjáratok, miután bennük a homokkő szemecskéi erősebben cementálódtak össze, a kőzet mállásakor kusza, elágazó fonalak alakjában tűnnek elő.

\*A Csikvölgytől ÉNy-i irányban a fóti Somlyó felé húzódó dombvonulatok homokkőve meszesebb és a fóti Somlyó felé *Bryozoás, s az Aequipecten praescrabriusculus* FONT. teknők mellett kiszántott pecten-cserepekből következettetre, fajokban gazdagabb fáciesbe megy át.

Az *Aequipecten praescrabriusculus*os homokkő korviszonyainak pontosabb megítélését a rétegsor következő tagjának az ismerete tette lehetővé, éppen ezért e kérdésre a következőkben fogok még visszatérni.

Az *Aequipecten praescrabriusculus*os homokkőre közvetlenül rendkívül finomszemű, iszapos karakterű homok települ, melyet a mogyoródi megállóhoz vezető országút és a mogyoródi patak által bezárt sarokban, az úttól É-ra emelkedő kis bucka patak felé néző oldalán találhatunk feltárva. Itt az utolsó házak udvarainak végén a dombfalat lebontották és így e réteg a pleistocén homoktakaró alól a napfényre került. A patak völgy partjában, mint említettem, e képződmény fekszik, az *Aequipecten praescrabriusculus*os homokkő bukkan elő. Érdekes ez az előfordulás azért is, mert ez az egyetlen pont Mogyoródon, ahonnan a miocént az irodalomban e községből megemlítve találjuk. BÖCKH JÁNOS írja le e képződményt, mely, mint ő írja „telve szerves zárványokkal, burányokkal, echinidákkal, cidaristövisekkel, de különösen foraminiferákkal.“ Egy néhány foraminifera kivételével faunát azonban ő sem sorol fel.

BÖCKH JÁNOS e réteget a „lajta képlet mélyebb szintjába“ helyezi. Ez a sztratigrafiai meghatározás a mai alsó mediterránnak felel meg.

Számos gyűjtésem alapján e helyről változatos faunalistát van módomban felsorolni, melyből, és a réteg fekvési viszonyaiból ki fog

derülni, hogy *e képződmény már a felső mediterrán tengerének első üledékét képviseli.*

### Foraminifera:

\* *Nodosaria affinis* D'ORB. \* *Nodosaria (Dentalina) elegans* D'ORB. \* *Nodosaria (Dentalina) consobrina* D'ORB. \* *Nodosaria (Dentalina) Haueri* NEUG. *Dentalina Bouéana* D'ORB. *Dentalina bifurcata* D'ORB. *Marginula hirsuta* D'ORB. \* *Cristellaria calcar* L. var. *cultrata* D'ORB. \* *Cristellaria (Marginula) cristellaroides* CZJ. \* *Cristellaria inornata* D'ORB. \* *Cristellaria intermedia* D'ORB. *Rotalina Ungeriana* D'ORB. \* *Polymorphina (Guttulina) problema* D'ORB. *Polymorphina digitalis* D'ORB. \* *Truncatulina Dutemplei* D'ORB. *Truncatulina lobatula* D'ORB. *Globigerina bulloides* D'ORB. *Orbulina universa* D'ORB. *Frondicularia inaequalis* COSTA. *Frondicularia interrupta* KARRER. \* *Textularia carinata* D'ORB. *Textularia sp.*

### Coelenterata:

*Spongia* tük. *Acanthocyathus aff. Vindobonensis* RSS. *Flabellum Suessi* RSS. *Caryophyllia truncata* RSS. *Caryophyllia sp. Conotrochus typus.* SEG.

### Gasteropoda:

*Dentalium Michelottii* HÖRN. *Conus Dujardini* DESH. *Conus sp. Turritella subangulata* BROCC. *Ampullotrochus (Calliostoma) cingulatus* BROCH. *Nassa sp.*

### Lamellibranchiata:

*Teredo norvegica* SPENGL. *Denticulina borealis* L. cf. *Mastra (Spisula) subtruncata* DA COSTA. *Lucina dentata* BAST. *Lucina globulosa* var. *taurofuchsi* SACCO. *Lucina (Myrtea) spinifera* MONTAGU. *Lucina (megaxinus) transversa* BRONN. *Cardita scalaris* LOW. *Cardita trapezica* BRUG. *Nucula Mayeri* HÖRN. *Leda Hörnesi* BELL. *Ledina sublaevis* BELL. *Neaera cuspidata* OLIVI. *Limopsis anomala* EICHW. *Arca sp. Pseudamussium corneum* SOW. var. *Denudata* RSS. *Pecten (Aequipecten) sp.*

### Echinodermata:

*Brissopsis Ottnangensis* HÖRN. R. *Schisaster Laubei* HÖRN. R. *Schisaster sp. Fibularia aff. pusilla* MÜLL. *Cidaris* tük.

### Arthropoda:

*Ostracoda* héjakkal vannak a mikrofaunában képviselve.

\* A csillaggal jelöltek BÜCKH J. felsorolásából ismereteseek.



## Pisces:

pedig *pikkely-lenyomatokkal* és *otolithusokkal*:

*Otolithus (Macrurus) ellipticus* SCHUB. *Otolithus (Macrurus) Thulai* SCHUB. *Otolithus (Berycidarum) splendidus* PROCH. *Otolithus (Berycidarum) Austriacus* SCUB. *Otolithus (Scienidarum) sp.*

Ezzel azonban még korántsincs kimerítve e lelőhely kövületgazdagsága. Az elsoroltakon kívül még számos *korall*, *echinida*, *mollusca* stb. töredék került elő, melyeket az anyag rossz megtartása miatt meghatározni nem sikerült. A további gyűjtések azonban a lelőhely kövületlistáját még kétségtelenül gazdagítani fogják.

Amint a mikrofaunában a *foraminiférák*, a makrofaunában a *korall*-*lok* és *echinidák* azok, melyek a fauna jellegzetességét megadják. Fácies tekintetében a fauna és a kőzet petrografiája nem nagy mélységű, de nyugodt iszapos tengerfenék üledékét tárja elénk.

E képződmény sztratigrafiai helyzetének kérdésére keresve a választ, akár a bécsi, piemonti, vagy francia medencék klasszikus előfordulásaiival vonunk párhuzamot, *nem találunk faunánkban egyetlen egy alakot sem, mely a típusos alsómediterránra, tehát a bécsi medence gauderndorf-eggenburgi szintjára volna jellemző.* Egypár jellemző *slír* alak, mint a *Brissopsis Ottnangensis* HÖRN. R., a *Schisaster Laubei* HÖRN. R. és a *Pseudamussium corneum* Sow. var. *denudata* Rss. (*Pecten denudatus* Rss.) mellett a *molluska*, *korall* és *otolithfauna* teljes egészében tipikus *felsőmediterrán* fajokból áll, és a *baden-vöslau*i *üledékekkel mutat legközelebbi rokonságot.*

E képződmény tehát alsó mediterránnak semmiképen sem vehető. Tekintettel a felső mediterrán fajok nagy túlsúlya mellett is fellépő egy-két slíralakra és a képződmény fekvési viszonyaira, e réteget mint a felsőmediterrán tengerének első lerakódását kell felfogni és így a *felsőmediterrán mélyebb szintjébe, a helvetienbe helyezni.* NOSZKY JENŐ adatai szerint a Cserhátban a slír nyúlik át a felsőmediterránba. E felső slírral veszem e faunájában slír-reliktumokat tartalmazó mogyoródi felsőmediterránt analógnak, mellyel fácies tekintetében is körülbelül megegyezik.

Ennek a sztratigrafiai beosztásnak felel meg a képződmény relatív helyzete is, a mogyoródi és Mogyoród környéki hatalmas eruptív tufa komplexumhoz képest. E tufák kitörése összeesik, a cserhádi „középső riolituffák“, NOSZKY által (11) és a börzsönyi andezit MAJER által (10) megállapított kitörésével, mely már a felsőmediterrán közepén, a helvetien és tortonien határán játszódott le. A Börzsöny északi részén MAJER szerint a honti szakadásban feltárt slír kinézésű felsőmediterrán, a Cserhátban pedig NOSZKY szerint a felső slír alkotja az eruptívu-



mok feküjét és a tortonien a fedőjét. Az a körülmény, hogy a szóban levő képződmény közvetlenül érintkezik az alsómediterrán *Aequipecten praescrabriusculus* homokkővel, melynek feküje viszont a szintén észlelhetően kattiai agyagon fekvő *anómiás* homok, bizonyítja, hogy itt egy teljesen zárt rétegsorral állunk szemben, melybe a hatalmas tufakomplexum nem helyezhető. A helvetien üledékeinek lerakódása a vulkáni kitöréseket tehát feltétlenül megelőzte és analog helyzetű a honti szakadás kitörés előtti felsőmediterrán képződményeivel. Az analógiát megerősíti a honti Szent János árok sárgás, csillámos, homokos, rétegének MAJER által közölt (10) formaniferás, szivacstűs korallós, otolithusos faunája, mely az előbb ismertetett mogyoródi rétegével teljesen rokon összetételt árul el.

A mogyoródi patak völgyrendszere forrásánál és a legészakibb mellékvölgy baloldali kiágazásának elején a felsőmediterránt más kifejlődésben tárja fel. A feltárásokat itt egy körülbelül 19 h. csapásban húzódó vetődés fala alkotja, melyet az errózió az ellentállóbb felsőmediterrán és a vele érintkező kattiai agyag határán praeparált ki.

A kőzet erősen horzsaköves-tufás, összeálló, durván homokos és murvás. Felépítéséhez a szedimentogén és eruptív anyag úgyszólván egyenlő mértékben járul hozzá. A mellékvölgy baloldali árkanak feltárásában a kőzet finomabb szemű, homogenebb kinézésű, míg a forrás feltárásáé durvább, helyenként kavicsos, homokkővé összeálló, telve horzsaköves riolittufa fészkekkel és erekkel.

E két lelőhelyről eddig a következő faunát gyűjtöttem össze:

*Conus Dujardini* DESH. *Dentalium Badense* PARTSCH cf. (lenyomat). *Ostrea neglecta* MICH. *Chlamys varia* L. *Chlamys tauroperstriata* SACC. cf. *Moenia patelliformis* L. *Arca* sp. *Fibularia* sp. *Bryozóák*. *Lamna (Odonotaspis)* sp. fog, ezeken kívül 3—4 faj kistestű *brachiopoda*, melyeket identifikálni eddig nem sikerült, továbbá a begyűjtött anyag alapján meghatározhatatlan *echinida*-töredékek és hal vázrészek kerültek elő.

E kövületanyag igen rossz megtartású és ennek tudható be a sok bizonytalan meghatározás. A faunula egyébként is a középső miocénben meglehetősen ubiquista alakokat tartalmaz. Bár a *fibulariák* inkább a felsőmediterránra utalnak, tisztán faunisztikai alapon nem mernék e kevés anyagból sztratigrafiai következtetéseket levonni. Minthogy azonban az előbb tárgyalt képződményt is beleértve, a zárt rétegsorba e képződmény nem illeszthető és a kis távolság miatt fácies változatnak sem fogható fel, e képződményt, mint a *felsőmediterránnak az előbbihez képest magasabb tagját* kell felfognunk. Emellett szól a horzsaköves riolittufa zárványok megjelenése is, ami szintén új jelenség itt a mediterrán rétegsorban. A felsőmediterránon belől azonban e képződmény

helyzete korántsem dönthető el olyan bizonyossággal, mint az előbbié, miután a rendelkezésünkre álló fauna meglehetősen indifferens s a réteg fekvési viszonyai sem észlelhetők. Egyelőre bizonytalan hogy mint a helvetien magasabb tagja, a tufa-komplexum fekéjébe tartozik-e, mely esetben riolituffatartalma a közelgő nagy vulkanikus periódus előjele, vagy pedig fedőjébe a cserhádi bryozoás homokok analogonja gyanánt. E probléma megoldását talán a további gyűjtések és a környékbeli miocén fekvési viszonyainak további vizsgálata fogja lehetővé tenni.

Az elmondottakból szinte önként adódik a megoldás az *Aequipecten praescrabriusculus* homokkő, illetve *aequivalense*inek sztratigrafiai értékelésére nézve. Amint említettem a helvetiai emeletbe tartozó slír-szerű felsőmediterrán közvetlenül a mogyoródi *Aequipecten praescrabriusculus* homokkő fekéjében települ, melynek fekéjét viszont típusos alsómediterrán *anómiás* homok alkotja. Az *Aequipecten praescrabriusculus* homokkő tehát itt mint az alsómediterrán magasabb, már a felsőmediterránnal érintkező tagja áll előttünk. Ennél a sztratigrafiai helyzetnél fogva, továbbá miután a mogyoródi helvetien faunájának slír-reliktumaival a magyarországi slír felső, már a felsőmediterránba átnyúló részének felel meg, *szükséges, hogy a rétegsor közvetlen alatta levő tagjában az ottnangi slír horizontját keressük*. Enélkül, ha az ottnangi slírhorizont önálló értékűségét elismerjük, az alsó- és felsőmediterrán között diszkordanciát kellene feltételeznünk, aminek azonban itt sehol nyoma nincs.

E felfogást megerősítették G. GÖTZINGER adatai (15), aki mélyfúrások alapján ismerteti a cseh masszívum és az északi Alpok fliszónája közötti geoszinklinális több mint 1000 m vastag marin üledéksorát, illetve az ottani slír vertikális tagozódását, melyet legtöbbször a valamivel fiatalabb, felsőmediterránkori, brakk-vizi, grundi rétegek fednek, jóval nagyobb elterjedésben, mint az eddig ismeretes volt.

GÖTZINGER hangsúlyozza, hogy bár eddig a felsőausztriai medence középső szakaszában tagadták a homokok és homokkővek jelenlétét, ő a profilokban ismételten észlelt homok és homokkő betelepüléseket. Ugyanezt észlelte NOSZKY JENŐ (17) a cserhádi slír profiljában, ami a a petrografiai és paleontologiai megegyezések mellett még jobban kiemeli a slír regionális értelemben vett egyöntetű kifejlődését. A slírnek ez a regionális egyöntetűsége késztetett arra, hogy súlyt helyezzek arra a feltűnő hasonlatosságra is, ami az osztrák slír-homokkővek és a mogyoródi *Aequipecten praescrabriusculus* homokkő között fennáll. GÖTZINGER szerint *a slírbe betelepült „zátony homokkővekre” a kereszt-rétegződés és a kőzetet át meg átjáró féregcsövek jellemzők. Ugyanez a két sajátság volt az, melyeket a mogyoródi homokkő leírásakor kiemeltem.*

Mint távolabbi analógiát megemlíthetem még, hogy KAYZER E. a Rhone-medence *Aequipecten praescrabriusculus* molassz-át is az osztrák slírrel helyezi párhuzamba (12).

Mindezeknél fogva nincs kétség aziránt, hogy *e homokkövekben az ottnangi slír-horizont képviselőivel állunk szemben*, mely horizont rétegsorából az agyagos-márgás kőzetek itt elmaradnak és helyüket a klaszszikus slír-területeken betelepülések gyanánt fellépő homokos fáciesek foglalják el. *Az alsómediterrán mélyebb, a gauderndorf-eggenburgi rétegekével azonos szintje itt csupán az anomias homokra és kavicsra szorítkozik.*

Hogy a slírtenger területemen hosszabb életű és még a felsőmediterrán mélyebb szintje is slír-fáciesben fejlődhetett ki, az annak tudható be, hogy a tengernek a slírperiodus után történő kiédesedése, mely az osztrák slír fölé a brakk grundi rétegeket rakta le és ezzel határt szabott a slír vertikális elterjedésének, itt nem állott be, s így érthető, ha a slírtenger helyenként még megőrizhette jellegzetességét.

A főszólyt a kétségtelenül helvetiennek felismert képződmény ismeretetésére és az *Aequipecten praescrabriusculus* homokkövek korviszonyainak tisztázására helyeztem, miután ezek az adatok azok, melyek a Budapest környéki miocénképződmények sztratigrafiai megítélésében talán több helyütt támpontként lesznek felhasználhatók.

Az alsó- és felsőmediterrán szétválasztása nem mindenütt könnyű. Mogyoródon azonban a felsőmediterrán elején beálló hirtelen és nagyfokú fáciesváltozás az alsó- és felsőmediterrán között éles határvonalat hozott létre. Az *Aequipecten praescrabriusculus* homokkő itt az alsómediterrán utolsó lerakódásának bizonyult, melyre konkordánsan már határozottan felsőmediterrán réteg települ, az eruptív tufahullást megelőzve. Az *Aequipecten praescrabriusculus* homokok és homokkövek Budapest környékén nagy horizontális elterjedéssel bírnak és a mondotak szerint jellemző horizontot alkotnak. *Minden képződmény tehát, mely e komplexum fedőjében található, analógia alapján a felsőmediterránba kerülhet akkor is, ha sztratigrafiai helyzete faunisztikai bizonyítékokkal nem dönthető el.* A rákosszentmihályi Sashalom konglomerátja pl. az *Aequipecten praescrabriusculus* homok fedőjét és a riolittufák feküjét alkotja (l. LÖRENTHEY szelvényét (6)). Helyzete tehát teljesen analog a mogyoródi helvetienével. E képződményt eleinte levanteinek, később LÖRENTHEY után alsómediterránnak tartották. Újabban NOSZKY mint a riolittufák feküjét már a felsőmediterránba, a helvetienbe vette és „grundi konglomerát” névvel jelölte. Ez az álláspont nyert most közvetve faunisztikai alátámasztást.

Még szélesebb körben értékesíthetők a mogyoródi észlelések, ha az *Aequipecten praescrabriusculus* rétegek más fáciesű aequivalenseit



sikerül megtalálni. *Egyikét ezeknek a bryozás mészkőekben látom.* Mint a fóti Somlyónak VOGEL VIKTOR által közölt szelvényéből is kitétni (17), itt e képződmény feküjét is *anómiás* homok alkotja, fedőjét pedig kavicsos mészkő a riolittufa feküjéből. Ez utóbbi tehát szintén megegyező helyzetű a mogyoródi helvetien korallós, echinidás, foraminiferás rétegével. E felső mészkőről egypár echinodermata alapján már SZALAI TIBOR (13) jelezte, hogy valószínűleg felsőmediterránnak fog bizonyulni. Ennek korát most a mogyoródi fauna nagyobb exaktsággal dönti el.

A bryozoás mészkő és az *Aequipecten praescrabriusculus* homokkő közötti kapcsolatot mutatja, hogy Mogyoródtól ÉNy-ra a Csikvölgy és a fóti Somlyó közötti dombokon, mint már említettem, kiszántott meszes homokkő darabokat találtam, melyekben az *Aequipecten praescrabriusculus* FONT. teknői mellett már bryozoa törzsek is fellépnek, mintegy átmeneti fáciest alkotva a fóti bryozoás mészkő felé.

Az *Aequipecten praescrabriusculus* rétegeknek és a bryozoás mészkőeknek az elmondottakkal megegyező sztratigrafiai helyzetét tünteti föl BÖCKH HUGÓ-nak a gödi, verőcei, pomázi és budafoki oligocén-miocén képződményeket párhuzamba állító összehasonlító táblázata is (4), melyben a *bryozoás* mészkővek és az *Aequipecten praescrabriusculus* rétegek szintén közös horizontba, az alsómediterrán felső szintjébe kerülnek. A budafoki alsómediterrán kettéválasztása itt úgy látszik nem volt keresztülvihető.

A bryozoás mészkővek is számos helyen ismeretesek, úgy a balparton, mint a szentendre-visegrádi hegységben. Sztratigrafiai szerepük pontos ismerete talán szintén tehet a szintezésnél némi szolgálatot.

A Budapest környéki mediterrán sztratigrafiai képe, a rétegek paralellizációjának további keresztülvitelével válik majd teljessé. Erre a kérdésre, miután a Duna balparti terciár dombvidék összefoglaló feldolgozásához fogtam hozzá, szelvény és térképanyaggal fölszerelve, lesz még alkalman visszatérni.

Dolgozatom végeztével hálás köszönetet mondok dr. PAPP KÁROLY egy. nyilv. rendes tanár úrnak, ki munkámat mindvégig figyelemmel és érdeklődéssel kísérte s dolgozatom elkészítését intézetében lehetővé tette és dr. SCHAFARZIK FERENC műegyetemi nyilv. r. tanár úrnak, ki annak idején figyelmemet Mogyoród tanulmányos feltárásaira felhívni szíves volt.

#### AZ IDEZETT IRODALOM:

<sup>1</sup> SZABÓ JÓZSEF: Pest-Buda környékének földtani leírása, 1858.

<sup>2</sup> BÖCKH JÁNOS: Fót, Gödöllő, Aszód környékének földtani viszonyai. Földtani Köz., II. évf., 1872.)



<sup>3</sup> SCHAFARZIK FERENC: A Cserhát piroxén-andezitjei. (Földt. Int. Évk., XI. k., 1893.)

<sup>4</sup> BÖCKH HUGÓ: Nagymaros környékének földtani viszonyai. (Földt. Int. Évk., XIII. k., 1899.)

<sup>5</sup> SCHAFARZIK FERENC: Budapest és Szentendre vidéke (Magyarázatok a magyar korona országainak részl. földtani térképéhez, 1902.)

<sup>6</sup> LÖRÉNTHEY IMRE: A rákosszentmihályi Sashalom kavicsainak geológiai koráról. (Földt. Közl., XXXIV. köt., 1904.)

<sup>7</sup> VOGL VIKTOR: Adatok a főtí alsómediterrán ismeretéhez. (Földt. Közl., XXXVIII. köt., 1907.)

<sup>8</sup> HALAVÁTS GYULA: A néogénkorú üledékek Budapest környékén. (Földt. Int. Évk., XVII. k., 1910.)

<sup>9</sup> LÖRÉNTHEY IMRE: Újabb adatok Budapest környéke harmadidőszaki üledékeinek geológiájához. (Math. és Természettud. Ért., XXIX. k., I. füzet, 1911.)

<sup>10</sup> MAJER ISTVÁN: A Börzsöny-hegység északi részének üledékes képződményei. (Földt. Közl., XLV. k., 1915.)

<sup>11</sup> NOSZKY JENŐ: A Zagyvavölgy és környékének geológiai és fejlődéstörténeti vázlata. (Ann. Mus. Nat. Hung., XX., 1923.)

<sup>12</sup> EMM. KAYSER: Lehrbuch der Geol. Formationskunde. (II. Bd., 1924.)

<sup>13</sup> SZALAI TIBOR: Adatok a harmadkori crinoideák kérdéséhez. (Földt. Közl., LV. k., 1925.)

<sup>14</sup> NOSZKY JENŐ: A levantei forrásmezsek a pesti oldalon. (Földt. Közl., LV. köt.,

<sup>15</sup> GUSTAV GÖTZINGER: Neueste Erfahrungen über den österr. Schlier, etc. (Petroleum, XII. Bd., Nr. 1., 1926.)

<sup>16</sup> NOSZKY JENŐ: A Magyar Középhegység ÉK.-i részének oligocén-miocén rétegei, I. (Ann. Mus. Nat. Hung., XXIV., 1926.)

<sup>17</sup> NOSZKY JENŐ: A Magyar Középhegység ÉK.-i részének oligocén-miocén rétegei, II. (Ann. Mus. Nat. Hung., sajtó alatt. Előadta a Földt. Társ. 1927 január 13-ii szakülésén.)

## MÁTRABÁNYA ARANY-, EZÜST- ÉS RÉZÉRC-BÁNYÁSZATA.

Írta: VITÁLIS SÁNDOR DR.\*

— Egy bányatérképpel és egy szelvénnel a kötet végén. —

A trianoni békeszerződés természeti kincseinknek legjavát a megszállók kezére juttatta, ezek közt összes arany-, ezüst- és rézércbányáinkat. Újabbán épp ezért mindinkább reáterelődik a szakközönség figyelme csonka országunk ama területeire, amelyeken arany-, ezüst- és rézérc bányászatára gondolhatunk. Ezen területek között különösen Mátrabánya vidéke kecsegtet sikerrel. Minthogy 1922-ben alkalmam volt a mátrabányai ércutatásokban résztvenni, úgy hiszem, szolgálatot teszek az érdeklődő szakközönségnek, ha a következő sorokban tapasztalataimról tárgyilagos adatokat közlök.

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1926 február hó 17-én tartott szakülésén.

Mátrabánya Reesk (Heves megye) községtől, illetve Parád vasútállomástól 1·6 km távolságra fekszik a Mátra-hegység északi oldalán, a Lahoca-hegy déli lejtőjén. A kutatások, amelyeknek történetét főleg KUBINYI,<sup>1</sup> HAIDINGER<sup>2</sup> s mások részletesen leírták, a Lahoca, Fehérkő, Veresvár, Hegyestető és Aszalás hegyek környékén történtek, de tényleges bányászkodás csakis a Lahoca-hegy déli oldalán, Mátrabányán volt. A fentebb említett hegyek *biotitamfibolandezit*ből állanak, kivéve az Aszalás-hegy (Bajpatak) környékét, ahol *karbonpalák* jutnak a felszínre, melyen *diabáz telérek* törnek át. A környék részletes földtani viszonyait s a végzett kutatásokat, már számosan ismertették: VASS,<sup>3</sup> COTTA,<sup>4</sup> ANDRIÁN,<sup>5</sup> MAURITZ,<sup>6</sup> NOSZKY<sup>7</sup> stb., utoljára LÖW MÁRTON,<sup>8</sup> s így ezzel nem foglalkozom, hanem csakis az 1922. év tavaszán és nyarán Mátrabányán történt kutatásokat s ezeknek adatait s eredményeit ismertetem.

1922 március hó folyamán a vízzel megtelt s helyenként beszakadozott tárokat rendbehozatva s bejárható állapotba hozva, elkészíthettem a tárok bányaföldtani felvételét. Ezenkívül munkám főleg arra szorítkozott, hogy a *Katalin*- és *György*-tárókban felkutassam a még bent hagyott ércfészkeket s ezeknek anyagából próbákat véve, meg lehessen ejteni az elemzéseket, mert sajnos, a régi, rendelkezésre álló elemzések próbáiról ma már nem tudni, mely helyekről s mily körülmények közt vették.

A Lahoca-hegy déli oldalán, DK—ÉNy felé, három táro van kihajtva, mégpedig a *Katalin*-, *Középső-György*- s *Felső-György*-, és egy

<sup>1</sup> KUBINYI F.: A reeski termésrézről Heves megyében, stb. A Magyarhoni Földtani Társulat Munkálatai, III. k., 1867.

<sup>2</sup> W. HAIDINGER: Note über das Vorkommen von gediegenem Kupfer zu Reesk bei Erlau in Ungarn. Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanstalt, 1850, I. Jahrgang, p. 145.

<sup>3</sup> A. VASS: Bergbau in der Mátra. Österreichische Zeitsch. f. Berg- und Hüttenwesen, 1858, p. 125.

<sup>4</sup> B. COTTA: Die Kupfer- und Silbererzlagertstätten der Mátra in Ungarn. Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1866, XXV. Jahrgang, p. 1.

B. COTTA: Österreichische Zeitsch. f. Berg- und Hüttenwesen, 1866, p. 90.

<sup>5</sup> F. ANDRIÁN: Die Geologischen Verhältnisse der Erzlagertstätten von Reesk. Verhandlungen der k. k. Geol. Reichsanstalt, 1867, p. 167.

F. ANDRIÁN: Die Erzlagertstätten der Mátra. Österreichische Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen, 1866, p. 387, 399, 410.

F. ANDRIÁN: Die geologischen Verhältnisse der Mátra. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, 1868, p. 520.

<sup>6</sup> MAURITZ B.: A Mátra-hegység eruptív kőzetei. Math. és Term.-tud. Közlemények, XXX. k., 1909, p. 133.

<sup>7</sup> NOSZKY J.: Adatok a Mátra geológiájához. A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1910-ről, p. 47.

<sup>8</sup> Löw M.: Ércelőfordulások a Mátrában. Földtani Közlöny, 1925, LV. k., p. 127.

táró DDNy—ÉÉK felé, az *Alsó-György*. Ezeknek a táróknak a helyzetét, bányászati és földtani viszonyait a mellékelt bányatérkép és A—B metszet (lásd a kötet végén) tüntetik fel. A bányászat csak az első három táróban folyt, míg az *Alsó-György*-táró csak kutató táró volt.

A *Katalin*-táró 186-949 m tengerszint feletti magasságban lett telepítve, s fővágatának a hossza 618 m, de jelenleg csak 590 m hosszan van bejárható állapotban, mert a fővágat az utolsó 28 m-ben be van szakadva. A táró fővágata a következő érc-tömszöket, illetve kőzeteket tárta fel. A fővágat a táró szájától kezdődőleg 30 m hosszan *vasas-breccsia*-szerű, majd 50 m hosszan *zöldkővesedett biotitamfibolandezit*-ben halad s a 80. m-ben éri el az I. sz. tömszöt, melyben 20—25 m hosszan halad. Az I. sz. tömszben a fővágattól ÉK-i irányban kiágazik egy vágat a 85. m-ben s ugyancsak e tömszben a 106. m-ben egy feltörés ÉK-i irányban. E két vágat tárta fel az úgynevezett rézvágatot, mely ma már javarészt be van tömedékelve. A rézvágatban állítólag termérsz-darabok is voltak. A tömsz a *Katalin*-táró szintje felett volt ércben (*enargitban*) dús, míg a táró szintje alatt s magán a táró-szinten ércesedésnek alig van nyoma és ez a tömsz teljesen le van fejtve. A régiek próbáltak lefelé is kutatni s állítólag egy 10—12 m mély kutató-aknácskát mélyítették le, de lefelé az ércesedésnek semmi nyoma sem volt. A fővágat az I. sz. tömsz után 40 m-t halad eléggé málozt, *zöldkővesedett biotitamfibolandezit*-ben s a 145. m-ben éri el a II. sz. tömszöt, melyben 70 m-t halad. Ez a tömsz a *Katalin* szintjén kovásodott *biotitamfibolandezit*-ből áll, de ércesedés csak igen kis mértékben található benne, s ami kisebb ércfészkek volt, az le van fejtve. A tömsz elején egy gurító van, mely a *Középső-György*-táróval közlekedik, s ebben jól megfigyelhetjük, hogy a *Katalin*-táró szintje felett cca 5—10 m-rel feljebb kezdődik az *ércdús zóna*. A II. sz. tömszből kijutva, a fővágat 25—30 m hosszan halad *zöldkővesedett biotitamfibolandezit*-ben s a 275. m-ben belejut a III. sz. tömszbe s ebben 150—180 m-t halad. E tömsz végén egy hosszú feltörés van, mely a *Középső-György*-táróval közlekedik. A III. sz. tömszben, a 34—36. sz. mérési pontok közt, egy bentfelejtett, dús ércfészke-maradék van, melyben a kézzel kiválogatott dús érc, EMSZT KÁLMÁN elemzése szerint 20-59% rézet, 1-62% ólmot, *tonnánként 157 g aranyosezüstöt s ebben 13-8 g aranyat tartalmazott*, sajnos, azonban a még lefejtethető ércmennyiség csekély. Az érc e helyen főleg *enargit*-ből s alárendelten *kalkopirit*-ből áll. Egy másik helyen is van e tömszben ércesedési nyom (impregnáció), a 41. sz. mérési pontnál, mely főleg *kalkopirit*- s *piritet* tartalmaz, azonban az innen vett próba elemzése (lásd: elemzési táblázat, 2. sz.) réztartalom tekintetében nem kielégítő s az ércmennyiség is nagyon cse-



kély. A III. sz. tömzsben még egy helyen, a 43. sz. mérési pontnál, van dús ércfészekmaradék, mely ugyanolyan, mint a 34—36. sz. mérési pontoknál lévő s főleg *enargit*ből áll. (E helyről elemzés nem áll rendelkezésemre.) A *Katalin*-táró szintjén, a III. sz. tömzsben, a fenti három helyen kívül másutt nem sikerült ércesedést találnom s ezen a szinten a tömzs le van fejtve s a még lefejtendő rész csekély. Ebben a tömzsben, a *Katalin*-táró szintjétől lefelé, két helyen is mélyítettek 10—12 m mélységre kutató-aknácskákat, de lefelé az ércesedés minimális volt s az egyik aknácska talpából lefúrt 12 m-es fúróluk *biotitamfibolandezit*be jutott. A III. sz. tömzs után 60 m-t halad a fővágat *biotitamfibolandezit*ben, mely helyenként zöldkövesedett s ez után belejut a IV. sz. tömzsbe s ebben 70 m-t halad. A IV. sz. tömzs végén, 28 m hosszban a fővágat be van szakadva, s így a IV. sz. tömzsnek csak az eleje van ezen a szinten feltárva, s nyitva. A tömzs elején, az 51. sz. mérési pontnál, van egy kisebb feltárt ércfészekmaradék, melyben a kézzel kiválogatott dús érc, EMSZT KÁLMÁN elemzése szerint, 6·83% rezet, *tonnánként 99·8 g aranyosezüstöt s ebben 25·2 g aranyat tartalmazott*. Mivel ebben a tömzsben még nem fejtettek rendszeresen, a további kutatás van hivatva a reménybeli ércvagyont feltárni. *Az érc e tömzsben is főleg enargitból áll.* A tömzs a vájat végén, a szakadás előtt, látszólag átmegy megint *biotitamfibolandezit*be, de lehetséges, hogy ez csak a szakadásból kifolyólag látszik így s a tömzs folytatódik még tovább.

Összefoglalva a *Katalin*-táróban látottakat, megállapíthatjuk, hogy e szinten négy éretömzs van feltárva, de ezek teljes egészükben nem ércesedettek, hanem a tömzsökön belül voltak egyes, kisebb ércfészkek, melyekből négy benthagyott ércfészekmaradékot sikerült megtalálnom, míg a többi, ami volt, teljesen le van fejtve. Szükségesnek tartom itt megjegyezni, hogy az irodalomban az I. és II. sz. tömzsöket egynek vették, pedig a különállóságuk teljes határozottsággal megállapítható s ezért tartottam indokoltnak nem három, hanem négy tömzs megkülönböztetését. A III. és IV. sz. tömzsökben a négy ércfészekmaradékból valamelyes dús érc feltétlenül kitermelhető lesz. A *Katalin*-táró szintjén s ez alatt, mivel a tömzsök kovásodása és ércesedése igen kismérvű, nincs sok remélni való, s a *Katalin*-táró szintje felett is cca 5—10 m magasságig hasonlóak a viszonyok, ebből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a *Katalin*-táró szintje a primaer érczónába tartozik s ez alatt tekintve az ércesedés szegény voltát, nézetem szerint további kutatásnak nincs helye.

A *Középső-György*-táró fővágatának a hossza 500 m s a *Katalin*-táró felett 23·5 m-rel magasabban ugyancsak ÉÉNy-i irányban halad. A táró szájától kezdődőleg 45 m hosszban, teljesen *elkaolinosodott biotitamfibolandezit*ben halad, s a kaolin sárgás, de néhol egészen tiszta fehér



színű. Ezután 10 m hosszban kissé *kovásodott biotitamfibolandezitben* halad a fővágat, s az 55. m-ben éri el a II. sz. tömzsöt, melyben 100 m-t halad. Ebben a tömzsben hatalmas, 5—10 m magas, kivájt üregek vannak, melyeket mint kifejtett, nagy, dús ércfészkeket tekinthetünk. Ez a tömzs majdnem teljes egészében le van fejtve, egyedül a 121. sz. mérési pont körül van egy benthagyott dús ércfészke-maradék, melyben az eszközölt fejtési próba alkalmával 1 m<sup>3</sup> fejtményben 3 q kézzel kiválogatott dús ércet találtunk. A dús ércből vett próba, EMSZT KÁLMÁN elemzése szerint, 8·77% rezet, *tonnánként 112·8 g aranyosezüstöt s ebben 24·4 g aranyat tartalmazott.* (Sajnos, ebből az egy adatból a II. sz. tömzs egész tömegének ércmennyiségét, illetve fémtartalmát nem volt lehetséges megbecsülni.) A II. sz. tömzs után 30 m hosszan *biotitamfibolandezitben* halad a fővágat s ezután bejut a III. sz. tömzsbe, melyben 200 m hosszúságban halad. E tömzsben több helyen 10—20 m vastag meddő közök vannak. A III. sz. tömzsben, a 93., 94. és 96. sz. mérési pontok környékén, vannak benthagyott dús ércfészke-maradványok, elég nagy mennyiségű ércel. Az e helyekről kézzel kiválogatott dús ércek elemzéseiből (lásd: elemzési táblázat, 5., 7. és 8. sz.), látjuk, hogy itt a dús ércek *feltűnő nagy, 218·6—286 g tonnánkénti aranyosezüstöt,* illetve *44·2—52·2 g tonnánkénti aranyat és 11·64—23% rezet tartalmaznak,* s épp ezért ezeknek *leművelése igen jó eredményt, kell, hogy adjon.* A 94. sz. mérési pont közelében lévő feltörésből egy m<sup>3</sup> fejtményből 4 q, míg a 96. sz. mérési pontnál 1 m<sup>3</sup> fejtményből 5 q válogatott dús ércet nyertünk. A 93. sz. mérési pontnál a kissé *kovásodott biotitamfibolandezitből* (tömzs mellékkőzet) is vettem próbát, hogy láthassuk a mellékkőzet érc-tartalmát. Az elemzésből (elemzési táblázat, 6. sz.) láthatjuk, hogy a tömzs mellékkőzet érc-tartalma igen csekély: 6·8 g tonnánként s így nem is jöhet számításba. A III. sz. tömzs bentmaradt ércfészke-maradványaiban a kitöltőanyag főleg *enargit* s emellett *kalkopirit, pirit, szfalerit* és *galenit*. Az *enargit* poralakban, agyagos repedéstöltelék, vagy pedig kristályos alakban fordul elő, míg a többi ásványok főleg mint impregnációk. A III. sz. tömzs nagyjában le van fejtve, de itt a mondott helyeken kívül feltétlen lesznek még egyes dúsabb ércfészkek, mert a tömzs kiterjedése nincs teljesen felkutatva. A III. sz. tömzsből kiérve, a fővágat 50 m-t halad néhol kissé *kovásodott biotitamfibolandezitben* s ezután beér a IV. sz. tömzsbe s ebben 50 m-t haladva végződik a fővágat. A IV. sz. tömzs még nincs teljesen felkutatva s itt van a legtöbb kilátás arra, hogy lesznek még eddig föl nem tárt dús ércfészkek. E tömzs egy gurítóval összeköttetésben áll a *Katalin*-tárával, de ottlétemkor a *Katalin*-tárá s a gurító alsó része be volt omolva s nem volt megvizsgálható. A gurító felső részén a tömzs ércesedett s a 111. sz. mérési pontnál van egy nagyobb

dús ércfészkek részben feltárva, melyben a próbafejtésnél 1 m<sup>3</sup> fejtményből 7 q kézzel kiválogatott dús ércet kaptunk, melynek elemzése alapján megállapíthatjuk, hogy az összes dús ércetek közt ebben van a legmagasabb, 29·93% réztartalom. Ez annál is fontosabb, mert ezen a helyen van a legnagyobbnak látszó ércfészkek, s ebből a régiek igen keveset műveltek le. A 111. sz. mérési pont mellett, a guritónál, a *biotit-amfibolandezit*ből vett próbaanyag elemzése (lásd: elemzési táblázat, 10. sz.) rezet csak nyomokban s aranyat és ezüstöt egyáltalán nem konstatált. A dús ércfészkekben az érc *enargit*, *galenit* és *szfalerit*ből áll. A 111. sz. mérési pontnál a kézzel kiválogatott dús ércből vett próbaanyag teljes elemzése<sup>9</sup> a következő:

100 súlyrészben van:

kovasav (Si O <sub>2</sub> ) .....	16·20	súlyrész
réz (Cu) .....	29·93	„
vas (Fe) .....	2·72	„
ólom (Pb) .....	2·91	„
arzén (As) .....	10·93	„
kén (S) .....	29·95	„
aluminiumoxid (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) .....	6·61	„
kalciumoxid (Ca O).....	nyomok	
magnéziumoxid (Mg O).....	0·77	„

Összesen: 100·02 súlyrész

Az érc 1 tonnájában van 177 g aranyosezüst s ebben 18·6 g arany.

Összefoglalva a *Középső-György*-táróban látottakat, megállapíthatjuk, hogy ezen a szinten három érctörmzs van feltárva s ezekben öt helyen sikerült dúsabb ércfészkekmaradékot, illetve ércfészket találnom. A II. és III. sz. törmzs, kivéve az egyes megemlített dúsabb ércfészkekmaradékokat, majdnem teljes egészében le van fejtve, míg a IV. sz. törmzs nincs teljesen feltárva s itt tekintélyesebb ércmennyiség remélhető. A táró szintje alatt az érctörmzsök dűssága 10—15 m mélységig tartott, míg a tárószint felett 15—20 m magasságig. Ez a legércdúsabb köz, melyet a cementációs zónának tekinthetünk. — függőleges irányban (pillérmagasságban) 25—40 m vastag, s majd teljes egészében le van a dús érc fejtve s csak a nagyon szegény ércetek maradtak benne.

A *Felső-György*-táró a *Középső-György*-tárónál 21 m-rel magasabban van s állítólag cca 150 m-re hajtották ki, de ma csak 50 m hosszban van bejárható állapotban, mert ezután be van szakadva. A táró szájától kezdődőleg 15 m hosszban halad teljesen *elkaolinosodott biotit-amfibolandezit*ben s ezután a szakadásig 35 m hosszan *zöldkövesedett*,

<sup>9</sup> EMSZT KÁLMÁN elemzése!

majd helyenként kissé *kovásodott biotitamfibolandezit*ben. A táró mindenütt közvetlen az éretömzsök felett, az oxidációs zónában haladt s ezen a szinten nem is fejtettek semmit, hanem ami e szint alatt volt, azt a *Középső-György*-tároból fejtették le.

Az *Alsó-György*-tárá 200 m hosszban van kihajtva *biotitamfibolandezit*ben s ez az első 50 m-ben *zöldkövesedett*, míg beljebb mindig jobban *kovásodott*. A táró szájától 65 m-re van egy 12 m mély kutatóakna, mely jelenleg víz alatt áll. Ez az akna a mellette elhúzódó 10—15 cm vastag ércerecskére lett lehajtva, de ez a mélység felé teljesen eltűnt. Az ércerecske csapásiránya KDK—NyÉNy s *kalkopiritet, piritet tartalmaz és enargitnyomok is vannak benne*. Az érces erecskéből vett próbaanyag elemzése (lásd: elemzési táblázat, 11. sz.) szerint réz csak nyomokban volt benne s az arany- és ezüsttartalom is sokkal kisebb, mint a tömzsök dús érceiben. A táró a kutatóaknácska után, *zöldkövesedett s kovásodott biotitamfibolandezitben halad* s a 150. m-ben ismét van egy jelentéktelen érces erecske. Ettől kezdve a táró kissé *erősebben kovásodott biotitamfibolandezitben* halad s az utolsó 10—15 m-ben a kőzet át van járva (impregnálva) érces erekkel, melyeknek csapásiránya KDK—NyÉNy. A legerősebben van a kőzet ércel a vájat végén impregnálva, mely *pirit- és kalkopiritből áll*. Ebből az ércel impregnált kőzetből vett próbák elemzése (lásd: elemzési táblázat, 12., 13. és 14. sz.) rezet ugyan nem, de aranyosezüstöt adott. *A három elemzés átlaga alapján egy tonna ilyen impregnált kőzet 3.33 g aranyat s 24.4 g ezüstöt tartalmazott. A mellékkőzetből vett próba elemzése* (lásd: elemzési táblázat, 15. sz.) *már nem adott megfelelő eredményt s itt is láthatjuk, hogy az érc tartalom csak ott éri el a megfelelő mennyiséget, ahol a biotitamfibolandezit erősebben kovásodott*. Az *Alsó-György*-tárá valószínűleg szintén a primaer érczónában van kihajtva s így e táró fölött 10—15 m-rel a kutatás indokolt lenne.

A 37. oldalon levő táblázatban áttekintésül összefoglalva láthatjuk a tárgyalt ércék elemzéseit.

Mint láttuk, a *Katalin*- és *György*-tárók négy éretömzsöt tártak fel, melyeknek *érc-*, illetve *fémtartalmát* most utólag, *sajnos, nem lehet még megközelítőleg sem megállapítani, legfeljebb következtetni lehet az éretömzsök kiterjedéséről a még esetleges érc tartalmukra*. Az éretömzsök kiterjedése becslésem szerint a következő: Az I. sz. tömzs hossza 25 m, szélessége 20 m s magassága 10 m, vagyis a kiterjedése 5000 m<sup>3</sup>, de ez a tömzs teljesen le van fejtve. A II. sz. tömzs hossza 100 m, szélessége 30 m, s a magassága 30 m, s így a kiterjedése 90.000 m<sup>3</sup>. A III. sz. tömzs hossza 170 m, szélessége 40 m, s magassága 20 m, s így kiterjedése 136.000 m<sup>3</sup>. A IV. sz. tömzs hossza 70 m, szélessége 30 m, s magassága 20 m, s így kiterjedése 42.000 m<sup>3</sup>. A II., III. és

## Mátrabányai ércek elemzési táblázata.

Elemzte: EMSZT KÁLMÁN.

Sor- szám	A vett próbaanyag helyének megnevezése	Cu. %	Pb. %	1 tonna ércben Ag. g	1 tonna ércben Au. g	A vett próbaanyag minemisége
1.	Katalin-táró 34—36. sz. mérési pontok között ..	20.59	1.62	143.20	13.80	Kézzel válogatott dúsérc
2.	Katalin-táró 41. sz. mérési pont.....	0.97	nyom	41.40	5.00	Érczel impregnált tömzskőzet
3.	Katalin-táró 51. sz. mérési pont.....	6.83	—	74.60	25.20	Kézzel válogatott dúsérc
4.	Középső-György-táró 121. sz. mérési pont .....	8.77	—	88.40	24.40	„ „ „
5.	Középső-György-táró 93. sz. mérési pont.....	11.64	—	180.60	52.20	„ „ „
6.	Középső-György-táró 93. sz. mérési pont.....	nyom	—	6.60	0.20	Biotitamfibolandezit mellékkőzet
7.	Középső-György-táró feltörés a 94. sz. mérési pontnál .....	13.70	—	174.40	44.20	Kézzel válogatott dúsérc
8.	Középső-György-táró 96. sz. mérési pont .....	23.00	1.50	237.40	49.20	„ „ „
9.	Középső György-táró 111. sz. mérési pont .....	29.93	2.91	158.70	18.60	„ „ „
10.	Középső György-táró gurító a 111. sz. mérési pontnál .....	nyom	—	nincs	nincs	Biotitamfibolandezit mellékkőzet
11.	Alsó-György-táró kutatóakna mellett 9. sz. mérési pontnál .....	„	—	76.60	8.40	Kovácsolt érczel impregnált biotitamfibolandezit
12.	Alsó-György-táró 5 m-re a vájvégtől .....	nincs	—	25.40	3.20	„ „ „
13.	Alsó-György-táró 10 m-re a vájvégtől .....	„	—	22.20	3.00	„ „ „
14.	Alsó-György-táró 10 m-re a vájvégtől .....	„	—	35.80	3.80	„ „ „
15.	Alsó-György-táró 8. sz. mérési pont .....	„	—	9.05	0.35	Biotitamfibolandezit



IV. sz. tömzsök kiterjedése összesen 268.000 m<sup>3</sup>, melynek súlya (1 m<sup>3</sup> súlya 20 q-val számítva) 5,360.000 q volna. A 268.000 m<sup>3</sup> tömzs kitöltési anyagnak majdnem a kétharmada le van fejtve s így a még lefejtendő mennyiség cca 90.000 m<sup>3</sup> lenne. Természetesen ez a 90.000 m<sup>3</sup> mennyiségű (1,800.000 q súlyú) tömzskőzet érceben nagyon szegény s legjobb esetben 1 q tömzskőzetben 0·05 kg ércre lehet számítani, vagyis ennek alapján a lehetséges ércmennyiség 90.000 q, melyben 1% réztartalmat feltételezve, 900 q rézre lehet még itt kilátás. Ez a rézmenynyiség, tekintetbe véve az 1889—1902. években termelt rézmenynyiségeket, mintegy két esztendő alatt volna kitermelhető, ha a szegény ércék dúsítása sikeres lesz. Ugyanis, ha nézzük az 1889—1902. évek termelését (VARGA JÓZSEF, volt mátrabányai műigazgató összeállítása alapján), ezalatt a 14 év alatt Mátrabányán 111.545 q dús ércet termeltek, s ebből 5756·69 q rezet, 79·911 kg aranyat és 639·185 kg ezüstöt nyertek ki, vagyis ezen idő alatt évente átlag 411 q fémrezt, 5·7 kg színaranyat és 45·656 kg színezüstöt termeltek s ezen az alapon a 900 q réz tényleg mintegy két év alatt kinyerhető volna, feltételezve az akkori viszonyokat s berendezéseket. Kérdéses, természetesen, hogy a fent becsült 90.000 m<sup>3</sup> mennyiségű tömzskőzet q-jában lesz-e tényleg 0·05 kg érc s ebben 1% réztartalom s a szegény ércék dúsítása sikeres lesz-e? A 90.000 m<sup>3</sup> tömzskőzetben a jelen közleményemben említett dús ércfészkek, illetve ezeknek maradékai is bennfoglaltatnak, különben ezekből legfeljebb 1500—2000 q dús érc lesz kitermelhető 10—20% réztartalommal. (Megjegyzem, hogy 1922-ben a kutatásokból 200 q dús ércet termeltek 16—20% réztartalommal.) Természetesen, ha a feltárt dús ércfészkeken kívül a 90.000 m<sup>3</sup>-re becsült tömzskőzetben még nagyobb és kiadósabb dúsércfészkek lesznek, ez a kinyerhető réz mennyiségét igen előnyösen befolyásolná. *Epp ezért nagyon fontos Mátrabányán a kutatások és feltárások további folytatása.* A további kutatások és feltárások szükségessége kitűnik akkor, ha az értelepülési viszonyokat megismerjük.

Összefoglalva a tárók által feltárt adatokat s a külszínen látható földtani viszonyokat az értelepülésekre vonatkozólag, a következő megfigyeléseket tehetjük. A Lahoca-hegy biotitamfibolandezitjét ÉÉNy—DDK-i irányú repedések s erre merőlegesen kisebb hasadékok járják át s ezek mentén vannak az ércelőjvetelek, melyek itt határozottan tömzsök formájában lépnek fel. A biotitamfibolandezitet ezen repedések mentén posztvulkáni hatásra erősen kovasavas gázok és gőzök (gejzírek) járták át s a repedéseket s ezek mentén a biotitamfibolandezitet elkovásították. A kovasavas gázok és gőzök a mélyből magukkal hozott érc-, illetve fémtartalmukat a kovasavval együtt ezekbe a repedésekbe, üregekbe rakták le, vagy pedig a biotitamfibolandezitet

ércesítették át (impregnálták), azaz a likacsok s apró repedések-hasadékok mentén ércesítették át a kőzetet. *A posztrulkáni hatás ezenkívül főleg a biotitamfibolandezit-zöldkővesedés, alunitosodás és kaolinosodásában nyilvánul meg.* A kaolinosodás érdekel bennünket közelebbről, mert a *kaolin néhol 40—50 m vastagságban van feltárva* s helyenként egészen tiszta fehér vagy világossárga színű és szabadszemmel láthatólag jó minőségű. A kaolinosodás is a repedések mentén s főleg a felsőbb régiókban a legnagyobb mérvű. Másodlagos hatásként a csapadékvíz a Lahoca-hegyben a kaolinosodott biotitamfibolandezitben mély völgyeket vájt s a kaolinosodott övek felett a biotitamfibolandezit érceit oxidálta s oldott éretartalmát a mélyebb részekbe vitte. *Igy álltak elő a kaolinosodott övek felett a vasas-biotitamfibolandezitek s breccsiák („vaskalapok“),* melyeket az oxidációs öv főrésznének tekinthetünk s ennek vastagsága 30—70 m. A vaskalap s kaolinosodott övek alatt van az ércben dús cementációs öv, mely a *Katalin—Felső-György-tárószintek közti résznek felel meg* s a vastagsága 20—40 m. *A cementációs öv alatt van a primaer érczóna,* mely véleményem szerint nem tart nagy mélységig. Ennek bizonyosságául legyen szabad felhoznom, hogy a *Katalin-táró szintjéről lemélyített kutatóaknácskák* ércesedést alig találtak és a III. sz. tömzsben, a *Katalin szintjéről lemélyített 12 m mély kutatóaknából* lefúrt 12 m-es fúrólyuk már biotitamfibolandezitbe jutott. Ezenkívül az összes éretömzsök a *Katalin-táró szintjén* elmeddülnek s ércesedés csak igen kis mértékben van bennük. Ezt az összes tömzsökben, de kiváltkép a IV. sz. tömzsben figyelhetjük meg, ahol az éretömzs a *Katalin-táró szintjén* úgyszólván teljesen elmeddül s a biotitamfibolandezit kovásodása is kisebbmérvű. Ebből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a *Katalin-táró szintje* alatt a tömzsök 10—20 m mélységig folytatódnak s épp ezért a további kutatások a mélység felé nem adhatnak jó eredményt.

A bányászat további terjeszkedése szempontjából megállapíthatjuk, hogy *az újabb feltárások csakis a Középső-György-táró folytatásában indokoltak már csak azért is, mert ez a szint az ércdús cementációs zónában mozog.* Ezt a megállapítást a következőkkel világíthatjuk meg. *A feltárt négy éretömzs egy EENy—DDK-i irányú nagy repedés mentén van s ez a repedés az egész Lahoca-hegyen átvonul és a Lahoca-hegy északi oldalán e repedés mentén eszközölt régi kutató-tárók az Istenadomány, János, Véletlen és István szintén feltártak ércesedést, kiváltkép az István-táró, mely ANDRIÁN szerint 1.3 m vastag, 3 m magas és 5 m hosszú ércfészket tárt fel s ebben az ércfészkekben 40%-os rézérc is voltak.* Ha tekintetbe vesszük, hogy a Lahoca-hegyben ez a repedés cca 1200 m hosszú s ebből mintegy csak a fele van feltárva, és ennek a repedésnek a mentén eddig négy nagyobb éretömzs

találtatott, joggal tételezhetjük fel, hogy a még feltáratlan 600 m hosszúságú repedés mentén szintén lesznek ilyen nagyobb érc-tömszök. A bányászat jövője szempontjából a Középső-György-táró továbbhajtását tartom igen fontosnak, részint a IV. sz. tömsz további feltárása és az esetleges új tömszök felkutatása végett.

\*

Dolgozatom befejeztével hálás köszönetet mondok SCHMIDT SÁNDOR és SCHMIDT JENŐ bányauji főtanácsos, bányagazgató uraknak, akik munkámban szívesek voltak támogatni.

## ATAVISZTIKUS VONÁSOK A SZELETAI BARLANGI MEDVE FOGAZATÁN.

Írta: MAYERFELSI MAIER ISTVÁN.\*

A következőkben a szeletai barlangi medvemaradványokon végzett azirányú vizsgálataimat fogom röviden összefoglalni, amelyek a fogazat atavisztikus vonásaira vonatkoznak. A Szeleta-barlangból előkerült medvecsontok mind a lehető legszorosabb értelemben vett *Ursus spelaeus* ROSENM. fajtól származnak és határozott korú, nevezetesen *szolütrén* kori rétegkomplexusból kerültek elő.

Dolgozatom egyedüli célja: kijelölni azt az irányt, amelyen a barlangi medve fogazatának alakulása, tehát fejlődése és redukciója haladt. A fogak felépítésének, tehát koronájuk és gyökérzetük részletes leírását más dolgozatom keretében fogom ismertetni.

A barlangi medve fogazatának törzsfejlődése a felső és alsó P 1—2—3 fogak eltűnésével, valamint a zápfogak jelentős megnövekedésével és rágófelületük megnagyobbodásával, továbbá az alsó negyedik előzápfog koronájának sajátos átformálódásával jellemezhető.

Az alsó és felső zápfogak fejlődésük maximumát a barlangi medvé-nél érték el, mely állapot után, hosszú évezredekken keresztül említett elemek fokozatos redukióját tapasztalhatjuk.

E redukiós folyamat előre kijelölt pályán mozoghatott, amennyiben különféle vidékeken és így jelentős környezeti differenciák ellenére is a legapróbb részletekig szigorúan egyazon utat követte.

A szeletai anyagon megállapított redukiós irányt számos hazai és Wienben a Naturhistorisches Museum külföldi anyagain is sikerült kimutatnom. A szeletai anyag a barlangi medve fogazatának e redukiós folyamatát a *szolütrén* időszak állapotában tünteti fel.

\* Bemutatta dr. KADIČ OTTOKÁR egyetemi m. tanár a Magyarhoni Földtani Társulat 1926. évi március hó 3-án tartott szakülésén.



Kezdjük vizsgálatainkat a felső fogsor előzáfogán a  $P_4$ -en. A rendelkezésemre álló fogak alapján megállapítottam, hogy a kétgyökerű felső előzáfog koronájának hossza a szeletai barlangi medvénél 20 és 23 milliméter között ingadozott, míg szélessége 13·5 és 17 milliméter között változott. A két külső kúp kulmináló pontja között levő távolság 6—9 mm-t tett ki. A fog koronájának felépítésében egy elülső nagyobb (Protocon) és egy hátsó kisebb (Tritocon) külső kúp, valamint utóbbinak linguális oldalán elhelyezkedő belső kúp (Tetartocon) vesz részt. A legtöbb esetben a külső hátsó kúp hátsó tövében a felső  $M_1$ -nél állandóan, valamint a felső  $M_2$ -nél esetenként fellépő járulékos kúp is feltalálható (Tritostyl). A belső kúp egyes esetekben két kúpból állott (38·5%). A fog hátsó gyökerének elülső és hátsó oldalán erős hosszanti barázda léphet fel, ami arra mutat, hogy a belső kúpok az ősi sor valamelyik tagjánál még külön, a fog belső oldalán elhelyezkedő gyökérrel rendelkeztek. E fog redukciója tehát a harmadik gyökérnek és a belső kúpok elülső tagjának (Deuterocon) eltűnésében nyilvánult meg. Megfigyelhető azonban a szeletai medvénél a tetartocon redukciós tendenciája is. Az *Ursus Deningeri*-nél a felső  $P_4$ -en a két külső kúpon kívül csak egy belső kúp lép fel, mely hasonlóan a barlangi medve felső praemolárisához leginkább a külső hátsó kúp belső oldalán helyezkedik el.

A felső  $P_4$  egykori háromgyökerűségét azonban nemcsak a hátsó gyökér barázdái bizonyítják. Egyes esetekben ugyanis (BIRÓ LAJOS-barlang, TAKÁCS MENYHÉRT-barlang) e gyökér nem egy, hanem két idegsatornát zár magába, ami szintén a fog egykori háromgyökerűsége mellett tanuskodik.

Érdekes, hogy a praemolárisok számát tekintve a törzsfejlődés alacsonyabb fokán álló és az *Ursus arctos* csoportba tartozó pleisztocén medvemaradványokon nemcsak hogy, két belső kúppal, hanem széles, lapos és két egymástól távol elhelyezkedő idegsatornát viselő hátsó gyökérrel rendelkező felső  $P_4$ -eket lehet észlelni. (Pestyere: Krassó-Szörény vm.) A Gabrovica-barlang pleisztocén *Ursus arctos*-ának felső  $P_4$ -ein szintén észlelhető volt két belső kúp, de hátsó gyökeik csak egy idegsatornával bírtak. Holocén medvékre eddig sajnos megfelelő anyag hiányában nem tudtam vizsgálataimat kiterjeszteni.

Nem lesz érdektelen megemlítenem, hogy a medvék törzsfejlődésével sok tekintetben konvergens fejlődést mutató pliocénkori *Parailurus anglicus* DAWK. három gyökérrel és két belső kúppal bíró felső  $P_4$ -el rendelkezett.

A  $P_4$  után az  $M_1$  következik, amelynek hossza 27 és 34, elülső végén mérhető szélessége 17·5 és 23, két külső kúpjának egymástól való távolsága pedig 10 és 13 mm között ingadozott. Az  $M_1$



koronáján újra feltalálhatjuk a  $P_4$  két külső kúpiját (Paracon és Metacon), amelyekhez azonban, mégpedig valamennyi esetben, a fog elülső és hátsó végén egy-egy akcesszorikus kúp járul. (Parastyl és Metastyl.) A korona belső oldalán három kúp helyezkedik el (Protocon, Mesocon, Hypocon), amelyek a  $P_4$ -től eltérve külön gyökérrel rendelkeznek. Igen fontos a fog koronájának linguális oldalán fellépő erős alapi zománcredő, amely a fog rágófelületét tetemesen megnöveli. Szóban levő alapi zománcredő más medvék  $M_1$ -én is fellép, de távolról sem olyan erős kifejlődésben amiként azt a barlangi medvénél láthatjuk. A fog háromgyökerű, amelyek közül kettő a labiális, egy pedig a linguális oldalon helyezkedik el. Hosszanti barázdát a külső hátsó gyökér külső elülső és belső hátsó részén, valamint a belső gyökér labiális és linguális oldalán figyeltem meg. A külső hátsó gyökér elülső barázdája gyakran különálló gyökereket eredményezett. A bal fogaknak 10%-án különálló gyökeret, 30%-án pedig erős barázdát észleltem. A külső hátsó gyökér hátsó belső oldalán fellépő barázdák a barlangi medvénél nem bírnak különösebb jelentőséggel, de a pleisztocén *Ursus arctos*-nál esetenként gyökérszerű függelékeket eredményeztek. (Gabrovica-barlang.) Érdekes, hogy szóban levő gyökér külső elülső oldalán a barlangi medvénél fellépő barázda a pleisztocén *Ursus arctos*-nál nem fordul elő. (Büdöspeszt-barlang, Gabrovica-barlang, Pestyere.)

A szeletai barlangi medvénél a belső gyökéren a legtöbb esetben csak a labiális oldalon van hosszanti barázda, míg a pleisztocén *Ursus arctos*-án a gyökér linguális oldalának barázdája is gyakori. (Büdöspeszt-barlang, Pestyere.) A belső gyökér idegcsatornáinak száma a szeletai medvénél néhány esetben kettő. Említésre méltó, hogy e gyökér kettős idegcsatornája a pleisztocén *Ursus arctos*-ánál gyakoribb jelenség. Megfigyelhető, hogy a *pleisztocén arctosoknál* jóval távolabb helyezkedhetnek el az idegcsatornák egymástól, mint a barlangi medvénél. (Gabrovica-barlang.)

A felső  $M_1$  az elmondottak alapján az ősohónál 4—5 gyökerű lehetett. A fog labiális mellégyökerét atavisztikus jelenségnek tekinthetjük.

A barlangi medve leghatalmasabb zápfoga az utolsó felső zápfog, az  $M_2$ . A fog hossza 42—53,5, elülső végén mért szélessége 21—28, két külső kúpjának távolsága pedig 11—15 mm-t tett ki. Az  $M_2$  az  $M_1$  két külső, valamint három belső kúpján és belső alapi zománcredőjén kívül hátsó részén még egy jókora talont is visel, mely rágófelületét jelentékenyen megnagyobbítja. A talon leginkább a belső és külső oldalának elülső részén fellépő kúpok által jellemezhető, amelyek azonban esetenként hiányozhatnak. Az  $M_1$ -nél említett két külső akcesszorikus kúp közül már csak a metacon járulékos kúpjája van meg (Metastyl), amely azonban esetenként szintén hiányozhatik. A lin-

guális alapi zománcredő rendszerint hatalmas fejlettségű. A többi medvénél, az  $M_1$ -nél elmondottakhoz hasonlóan, ennek csak kezdeti stádiumát figyelhetjük meg.

Az  $M_2$  az esetek 50·8%-ában négy, 41·6%-ában öt, 5·9%-ában hat és 1·7%-ban hétgyökerű volt. A fog normálisan négygyökerű állapotában két labiális és két linguális gyökérrel rendelkezik. E négy gyökér közül a linguális hátulsó a talon gyökere, míg a linguális elülső megfelel az  $M_1$  belső, a labiális elülső az  $M_1$  külső elülső és a labiális hátulsó az  $M_1$  külső hátulsó gyökerének.

Míg a szóban levő négy gyökér közül a labiális elülső az eseteknek csak 1·7%-ban viselt mellékgyökeret, addig a labiális hátulsó a fogak 37·6%-ánál, a linguális elülső gyökér a fogak 12·1 %-ánál, végül pedig a linguális hátulsó gyökér a fogak 3·3%-ánál viselt járulékos gyökeret. Két mellékgyökérrel csakis a labiális hátulsó gyökér bírt, míg a többi három legfeljebb egy járulékos gyökérrel rendelkezett. Mindebből látható, hogy a felső  $M_2$  az ősi sor valamelyik tagjánál még négy-ötgyökerűnél több, nevezetesen hat-hétgyökerű lehetett.

Nem lesz érdektelen megemlíteni, hogy az *Ursus arctos*-csoportba sorozható medvék pleisztocén maradványai közül eddig pusztán normálisan négygyökerű fogakat észleltem. (Büdöspeszt-barlang, Eichmaier-barlang, Gabrovica-barlang.)

A szeletai ötgyökerű fogak közül azok, amelyek a labiális hátulsó gyökér osztódása során jöttek létre, tekintve gyakori jelenlétüket (30%) még nem tekinthetők atavisztikus formájúaknak. A másik három gyökér osztódása során létrejött ötgyökerű, illetőleg a hat- és hétgyökerű fogak azonban már határozottan atavizmusoknak tekintendők.

Az  $M_2$  redukciója a peskői és igríci anyag tanúsága szerint még tovább folytatódott, miközben a linguális hátulsó és elülső, valamint a labiális hátulsó gyökér összenövése során három-, illetőleg kétgyökerű fogak keletkeztek.

Az alsó fogsor előzápfoga koronájának felépítésében, valamint gyökérzetében sokkal változatosabb, mint a felső  $P_4$ . A fog koronájának hossza 14 és 18·5, szélessége pedig 9·5 és 13 mm között ingadozott. Koronájának felépítésében két külső kúp (Protoconid és Metaconid) és egy vagy két belső kúp vesz részt, amelyek a protoconid linguális oldalán helyezkednek el és amelyek valószínűleg a medvék törzsfájának alsó fokain álló ragadozók (pl. a *Parailurus anglicus* DAWKINS) alsó negyedik praemolárisának paraconidjával és deuteroconidjával egyeztethetők össze. A fogak az esetek 12—14%-ban csak egy gyökérrel bírtak. A jobb fogak közül az esetek 7%-ban pusztán egy belső kúp volt kifejlődve. A metaconid vagy ki volt fejlődve (bal:

37%; jobb 37%), vagy pedig csak hosszanti zománctaréj, illetőleg zománcerdők jelölték helyét (bal: 26%; jobb 28%). A bal fogaknál az esetek 37, a jobb fogakénál pedig 35%-ban a metaconid helyén csak síma zománcfelület volt feltalálható.

Az alsó  $P_4$ -ek egy és kétgyökerű állapota között pompás átmeneti alakok figyelhetők meg, melyek különösen az Igric- és Oncásza-barlang anyagát teszik érdekessé.

A fog redukciója tehát, hasonlóan a felső  $P_4$ -hez, a gyökerek, a belső kúpok, valamint a metaconid redukciójában nyilvánult meg. Az *Ursus Deningeri*-nél az alsó  $P_4$  alapján véve csak egy erős alapi zománcerdőtől körülfogott protoconidból állott. Ugyanezt mutatják az *Ursus arctos*-csoport tagjai is. A zománcerdő nyomait az *Ursus spelaeus* alsó  $P_4$ -én is feltalálhatjuk.

Az alsó  $P_4$  redukciója az igrici anyag alapján még tovább folytatódott, amennyiben e barlangból oly egygyökerű alsó  $P_4$ -ek is előkerültek, melyeken pusztán csak a protoconid volt kifejlődve.

A barlangi medve legjobban megállandósult fogának az alsó első zápfog, az  $M_1$  tekintendő. Hossza 28 és 35, talonidjának szélessége pedig 14 és 18 mm között ingadozott. A fog felépítésében egy elülső kúp (Paraconid), egy külső kúp (Protoconid), valamint utóbbinak hátulsó oldalán elhelyezkedő akcesszórius kúp és két belső kúp vesz részt (Metaconid és Prometaconid), melyekhez még egy külső (Hypoconid), két belső (Entoconid és Proentoconid) és egy hátulsó kúpból felépített talonid csatlakozik. A fog valamennyi esetben kétgyökerű.

Az  $M_1$  után következő  $M_2$  főként koronájának nagyobb szélessége által különbözik az előtte valótól. A fog koronájának hossza 27.5 és 35, a tetragonidon mért szélessége pedig 16 és 22 mm között változott. Rendellenességek rajta ritkán figyelhetők meg. A jobb fogak közül az esetek 6, a bal fogak közül pedig 10%-ban helyezkednek el az elülső vagy a hátulsó gyökér tövében gyökérszerű függelékek. Intenzív hosszanti barázdát csak egy bal fog hátsó gyökerén figyeltem meg (1.8%). A gyökérszerű függelékeket illetőleg kérdés, hogy nem a mögötte levő elkorcsosuló  $M_3$  kompenzációs hatására jöttek e létre?

A barlangi medve fogai között a legegyszerűbb gyökérszerű az alsó fogsor utolsó molárisa, az  $M_3$  rendelkezik. A fog főként koronájának szélesebb, lapítottabb voltával, alacsony kúpjaival, valamint bonyolult gyökérszerűségével különbözik az előttevaló  $M_2$ -től. A fog koronájának hossza 24 és 34, a tetragonidon mért szélessége pedig 17 és 23 mm között ingadozott.

E fog a jobboldaliaknál az esetek 89, a baloldaliaknál pedig 90%-ban egygyökerű, 11, illetve 10%-ban kétgyökerű volt. A kétgyökerű fogakat atavisztikus jellegűeknek tekinthetjük. Egy gyökér



esetében a gyökér lehet síma (jobb: 17·3%, bal: 15%) és lehet barázdált. A barázdáltság felléphet külön-külön a gyökér labiális és linguális oldalán, vagy mindkét oldalon egyszerre. Míg pusztán labiális barázdája a jobb fogak közül 16, a bal fogak közül pedig 33%-nak volt, addig egyedül linguális barázdát csak egy jobb fogon észleltem (2·7%). Kétgyökerűség esetén az intenzív labiális barázda idézi elő a gyökér elülső felén a kettéválást. Labiális és linguális oldali barázda a jobb fogak 48, a bal fogak 36%-nál fordult elő. Labiális barázdát és határozott három linguális bordát a jobb és bal fogaknál az esetek 16%-ban észleltem. A jobb fogaknál ezeken kívül az esetek 5·5%-ban a labiális oldalon, az elülső gyökér tövében gyökérszerű függeléket is találtam. Ily labiális gyökérszerű függelékeket csak kétgyökerű fogaknál észleltem, egyes esetekben azonban egygyökerű fogaknál borda alakjában váltak láthatóvá.

Az  $M_3$  a gyökerén észlelhető bordák, illetve barázdák alapján az elmúlt időkben négy-ötgyökerű lehetett. A négy-öt gyökér közül kettő a fog labiális, kettő-három pedig annak linguális oldalán helyezkedhetett el. A talonid gyökere a lapos labiális hátulsó gyökér volt.

Egy, az Oncsásza-barlangból előkerült 31 mm hosszú és 21 mm széles (a tetragonidon mérve) jobb alsó  $M_3$  négy gyökérrel rendelkezett. E négy gyökér közül kettő a fog labiális, kettő pedig annak linguális oldalán helyezkedett el. Érdekes, hogy a Gabrovica-barlang pleisztocén *Ursus arctos*-ának 22 mm hosszú és 15 mm széles (a tetragonidon mérve) alsó jobb  $M_3$ -a háromgyökerű volt: a gyökerek közül kettő a fog labiális egy pedig a linguális oldalán helyezkedett el.

Az  $M_3$  jelentékeny redukciója az állcsont megrövidülésénél is fontos szerepet játszott és így közvetve hozzájárult a barlangi medve arekoponyájának megrövidüléséhez.

A fog nagy variabilitása általában a medvék sajátja és így valamennyi medvén megfigyelhető.

A  $P_{1,2,3}$  fogak, mint azt dolgozatom elején megemlítettem, a barlangi medvénél már nem szerepelnek, egyes esetekben azonban az ősökre való visszaütésképpen fölös praemolárisok alakjában léphetnek fel. A szeletai anyagon a felső  $P_3$ , valamint az alsó  $P_1$  és  $P_2$  esetenkénti jelenlétét volt alkalmam megállapítani. Míg a felső  $P_3$  alveolusát valamennyi esetben közvetlenül a  $P_4$  előtt találtam meg, addig az alsó  $P_1$  alveolusa teljesen kifejlett egyéneknél a szemfogtól mért 18—21 mm távolságban foglalt helyet. A  $P_1$  alveolusát az esetek 16%-ban észleltem. Egvetlen alsó állcsonton a meglevő  $P_1$ -től 7, a szemfogtól 25 és a  $P_4$ -től 20 milliméteres távolságban a  $P_2$  alveolusa is feltalálható volt, melynek szereplése azonban igen ritka esetnek tekinthető (2%). Érdekes, hogy a barlangi medvével konvergens fejlődést mutató



*Ursus Deningeri*-nél a kiveszőben levő alsó  $P_3$ -ra anyagomon visszaütés nem volt észlelhető, szereplését azonban az igrici és solymári (Felsberg) anyagon kimutattam. A felső  $P_1$  szereplésére az igrici anyag alapján KORMOS TIVADAR mutatott rá.

Az alsó  $P_3$  hiánya azért figyelemreméltó, mert az alsó  $P_1$  és  $P_2$  REICHENAU szerint az *Ursus Deningeri*-nél soha nincsen kifejlődve, míg a  $P_3$  esetenként jól fejlett alakban léphet fel.

A barlangi medve tejfogazata, úgy a metsző- és szemfogak kibúvási módját, mint a  $D_{1,2,3}$  fogak szereplését, valamint a  $D_4$ -eket illetőleg ősi vonásokat rejt magában. A tejfogazat leírásával és származástani jelentőségének méltatásával más dolgozatom keretében fogok foglalkozni.

\*

Elmondottak során képet alkothattunk magunknak arról a redukciós irányról, amely a barlangi medve fogazatán évezredek hosszú során, függetlenül a pleisztocén gyakori és gyökeres környezeti változásaitól, végeredményben a fogazat tökéletes elkorcsosulásához vezetett.

A növényi táplálék feldolgozásánál az állsontok őrlő mozgása során létrejövő lökéseket a nagyszámú gyökérrel bíró fogak pompásan kibírták. A fogak e szilárd állása a gyökereket elválasztó alveolusfalak felszívódása és a gyökerek összenövése következtében természetesen módfelett csökkent, ami a fogazat teljesítőképességét erősen leszállította. A gyökerek összeolvadásából távolról sem következtethetünk a táplálék megváltozására, mert hiszen az a körülmény, hogy hazai nagyobb barlangjaink őslénytani anyaga főként a barlangi medve csontjaiból áll, amellet bizonyít, hogy ezen állatoknak mindvégig főként növényevőknek kellett lenniök.

Az általános redukció fellépése már magában véve is a faj elaggását jelentette, mert kétségtelen, hogy egy oly szervelesenevészesedés, mint a fogazat, kihatással volt az egész szervezetre is.

Véleményem szerint a Szeleta-barlang anyaga alapján bemutatott fogazatredukció magyarázza meg legvilágosabban a barlangi medvének a pleisztocén végén történt kihalását, mely körülményre különösen a magdalenienkori anyagok áttanulmányozása adhatna végérvényes feleletet.

Elmondottak során láthattuk, hogy a barlangi medve fogazatán különösen az alsó  $P_4$  és a felső  $M_2$ , valamint az alsó  $M_3$  mutatnak erős redukciót.

A barlangi medve fogazatának *szolütrén*-kori állapotát feltüntető százalékszámok idősebb, illetőleg fiatalabb rétegekben minden kétségen

kívül eltolódást szenvednek. Hogy ez a körülmény kormeghatározásra is használható-e, azt majd a későbbi vizsgálatok fogják eldönteni.

\*

Kötelességemnek teszek eleget, amidőn e helyen is köszönetemet fejezem ki dr. KADIČ OTTOKÁR egyetemi m.-tanár, főgeológus úrnak, hogy a *M. Kir. Földtani Intézet* barlangi medveanyagát vizsgálataim céljául rendelkezésemre bocsátotta.

IRODALOM: KORMOS TIVADAR: A barlangi medve fölésszáma előzőfogairól. Barlangkutatás, 1914. — W. REICHENAU: Beitr. z. n. Kennt. d. Carn. a. d. Sanden v. Mauer u. Mosbach. Abh. d. Grössh. Hess. Geol. Landesanst. z. Darmstadt. Bd. IV. 1908. — M. SCHLOSSER: Die Bären oder Tischoferhöhle im Kaisertal b. Kufstein. Abh. d. math.-phis. Klasse d. Bay. A. d. Wiss. München. Bd. XXIV. 1910. — M. SCHLOSSER: Parailurus anglicus és Ursus Böckhi stb. Földtani Intézet Évk. XIII. k. 1899.

## KÖZÉP-MIOCÉNKORÚ SZÁRAZFÖLDI CSIGAFÁUNA KÖRNYE ÉS BODAJK KÖRNYÉKÉRŐL.

Írta: SÜMEGHY JÓZSEF DR.\*

A *Vértes-hegység* nyugati szegélyéhez hozzásimuló domborok lejtőin idősebb és fiatalabb harmadkorú lerakódások is bukkannak elő. Ezek közül elsősorban azok a szárazföldi képződmények kelthetik föl az érdeklődést, amelyek a Tatabányától 7 kilométernyire nyugatra fekvő Környe községnél, az *Altalér* völgyében vannak föltárva.

Környe és távolabbi vidékének földtani fölépítéséről tudjuk azt, hogy altalajában az infraoligocén denudáció nyomait magán viselő eocén rétegsorozat s az ezt elborító felső-oligocén transzgresszió felső édesvízi és operculinás agyagmárgarétegei vesznek részt. A *Cyrena semistriata*-s elegyesvízű mélyebb és a *Pectunculus oboratus*-os magasabb fekvésű lerakódásokra azután kisebb területeken miocén kavics, pannoniai homok és agyagos üledékek borulnak.<sup>1</sup>

A környei középső-miocén korúnak bizonyult szárazföldi faunával kapcsolatosan bennünket azonban azok az agyag-, homokos agyag- és kavicsos homoklerakódások érdekelnek, amelyeknek egy részét, az eddigi fölvételek alapján, pannoniai korúaknak írtak le. Ezek Környe északnyugati bejáratánál, 10 m magas falban vannak a legszebben föltárva s itt alsó részükben plasztikus, kékeszöld agyagból állanak s fölfelé homokos, majd kavicsos-murvás üledékbe mennek át. HORUSITZKY

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1926 március 3-i szakülésén.

<sup>1</sup> LIFFA A.: Jelentés az 1906. évi részletes agrogeológiai felvételről. (A m. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1906-ról. Budapest, 1907, 168—172. old.)

ismertette Környe fiatalabb üledékeit;<sup>2</sup> a 10 m magas falú föltárás alsó agyagos rétegeiből néhány ősmaradványt is fölemlített s KORMOS határozta meg azokat pannoniai korúaknak.<sup>3</sup>

Az alább fölsorolandó fauna a föltárás alsó harmadában föltárt két, 40—50 cm vastag, plasztikus agyagrétegből került elő, meg lehetõsen gyenge megtartásban.

A móri árok, illetve annak a közepetáján fekvõ bodajki lelõhely földtani fölépítése nagyjában megegyezik a környeivel. A móri árok földtani viszonyait főleg T. ROTH K. fölvételi jelentéseiből ismerjük.<sup>4</sup>

Mór és Bodajk között, a *Csóka-hegy* lábánál, közvetlenül a *Vértesszilas* mészköve alatt, nagyobb vastagságban és elterjedésben, szárazföldi üledékek vannak kifejlõdve. Zöldesszürke, levelesen elváló, helyenkint homokos agyag, agyag és csillámos, durvaszemû, vörösseszürke homokok egymással váltakozó rétegei ezek s T. ROTH KÁROLY szóbeli közlése szerint, az alaphegység tövében meredeken megvonható törésvonal mentén úgy csúsztak, suvadtak lefelé, hogy inkább az agyagos részek maradtak felül, de ezek is levelesen összezúzódtak.

A *Csóka-hegy* alatti egyik mély, vízmosásos árok több méter magas falában vannak a legjobban föltárva. Itt legalul néhány méter vastag, zöldesszürke agyagrétegre 2—3 méter vastag, durva vörös homok, erre pedig 5—6 méter vastag zöldesszürke agyagréteg települt s legfelül lész helyezkedett el.

A föltárás felsõ agyagrétege elég bőven tartalmaz rossz megtartású csigamaradványokat s szakasztott mása a környei faunának; legtöbb fajuk közös, csak a bodajki szegényebb fajokban is, egyedekben is.

\*

A környei fauna — az eddigi gyűjtések alapján — a következő fajokból áll:

*Cyclostoma* (*Ericia*) cf. *Schrammeni* ANDR.; *Cyclostoma* (*Ericia*) sp. ind.; *Oleacina* (*Boltenia*) sp. ind.; *Zonites* (*Hyalinia*) cf. *apneus* BOURG.; *Hyalinia* (*Polita*) cf. *miocaenica* ANDR.; *Hyalinia* sp. ind.; *Helix* (*Macularia*) cf. *turonensis* DESH.; *Helix* (*Procampylaea*) *miocaenica* n. sp.; *Helix* (*Mesodon*) *Ludovici* NOULET; *Helix* (*Coryda*) cf. *bohémica* BTTG.; *Helix* (*Parachloraea*) *coquandiana* MATH.; *Helicodonta* cf. *involuta* THOMAE; *Triptychia* cf. *Larteti* DUP.; *Triptychia* cf.

<sup>2</sup> HORUSITZKY H. A komárommegyei Kömlöd környékének agrogeológiai viszonyai. (A m. kir. Földt. Intézet Évi jelentése 1915-ről. Budapest, 1916, 417—18. old.)

<sup>3</sup> HORUSITZKY H.: i. m. 417. old.

<sup>4</sup> TELEGDI ROTH K.: A tokod-dorogi és a tatabányai barnaszén-medencék között elterülő vidék és a móri árok környéke. A M. Kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1920—1923-ról. Budapest, 1925. 74—81. old.

*maxima* GRAT.; *Clausilia* sp. ind.; *Buliminus* (*Petreas*) *complanatus* SANDB.; *Carychium* cf. *minimum* MÜLL. foss.; *Vivipara* an n. sp.; *Succinea peregrina* SANDB.; *Eumelania Escheri* BRONGN.; *Planorbis* sp. ind.; *Unio* sp. ind.

A bodajki fauna a következő:

*Hyalinia* (*Polita*) cf. *miocaenica* ANDR., *Hyalinia* sp. ind.; *Oleacina* sp. ind.; *Helix* (*Macularia*) cf. *turonensis* DESH.; *Helix subpulchella* SANDB.; *Pupa* (*Leucochila*) cf. *Larteti* DUP.; *Triptychia* cf. *Larteti* DUP.; *Buliminus* (*Petreas*) *complanatus* REUSS; *Carychium* cf. *minimum* MÜLL. foss.; *Vivipara* an n. sp.; *Succinea* (*amphibina*) *minima* KLEIN; *Melanopsis* cf. *varicosa* HANDM.; *Planorbis* (*Gyraulus*) *albus* MÜLL.; *Eumelania Escheri* BRONGN.; *Unio* sp. ind.

A két lelőhelyről összesen 27 több-kevesebb pontossággal meghatározható faj került elő. Mind a két fauna túlnyomóan szárazföldi fajokból áll, néhány folyóvízi, illetve édesvízi faj leszámításával.

A teresztzis fajok közül a *Helix* (*Macularia*) *turonensis* DESH.-t, a *Helix* (*Mesodon*) *Ludovici* NOULET-t kell kiemelnünk. Típusos középső-miocén faj mind a kettő, amelyeknek a szármatában, vagy a pliocénban nagy alakgazdagsággal föllépő *Helix*-ek sorában közvetlen leszármazottjuk — még eddig ismereteink szerint — nincsen. Igen fontos miocén alak még a: *Helix* (*Coryda*) *bohémica* BTTA.; *Helicodonta involuta* THOMAE; *Triptychia Larteti* DUP.; *Triptychia maxima* GRAT. Ezekhez több, a szármatában is előforduló, de miocén jellegű faj járul: *Zonites* (*Hyalinia*) cf. *apneus* BOURG.; *Hyalinia* (*Polita*) cf. *miocaenica* ANDR.; *Carychium* cf. *minimum* MÜLL. foss.; *Oleacina* (*Boltenia*) sp.; *Pupa* (*Leucochila*) cf. *Larteti* DUP.

A két lelőhely faunája szárazföldi jellegű. Kétségtelenül jelzi az akkori térszíni viszonyokat. A *Clausilia*-k, *Buliminus*-ok mészköves, dolomitos talajra utalnak. A lelőhelyek fölött elhelyezkedő Vértes mészkő- és dolomitszírtjei a miocén közepén sem lehettek kopárak, mert a *Hyalinia*, *Pupa*, *Carychium* fajok nagy egyedszámmal éltek ott akkor. Tagjai nedves, árnyas helyet kedveltek s erdők mohái, korhadó falevelei alatt tanyázhattak. De napsütéses tisztásokat, pusztaságokat is föl kell tételeznünk a környei meg a bodajki harmadkori öblök partjain a középső-miocénban, bizonyítják ezt a *Procampylaea* s több *Helix* nem fajai is. A két lelőhely faunájában előforduló fajok legnagyobb része trópusi klímára utal, amit legfeltűnőbben a *Cyclostoma* (*Ericia*) fajok tételeznek föl. Az *Eumelania*, *Vivipara*, *Unio* folyóvízhordta üledékeket is elárulhat a lelőhelyek rétegsorában, az édesvízi fajok pedig mocsárvíz lakói voltak.

Ha a fentebb elmondott viszonyok által jellemzett biológiai cso-



portnak, illetve megfelelő lelőhelynek a mását keressük, akkor azt a felső tengeri molasz felső üledékesoportja kontinentális szakaszait jelző üledékek faunájában találjuk meg.

Bár a bécsi medence és a vele nyugatról szomszédos részek hasonló kifejlődésű üledékei a mienkhez talán több rokonvonást eláruló faunákat tartalmaznak, a kormegállapításnál egyelőre a francia molasz és falunok faunáiból kell kiindulnunk.

A nyugateurópai szárazföldi miocén lelőhelyek rétegtani helyzete sokáig bizonytalan volt. Még nem is olyan régen, hosszas viták indultak meg pl. a sansani, simorre, tuchofici, reuni, steinheimi, oppelni faunák koráról s a bizonytalanságot főleg azzal magyarázták, hogy a harmadkorú szárazföld állatvilágának átalakulása olyan lassan és fokozatosan ment végbe, hogy azok alapján nem lehet olyan szinteket kijelölni, amit a régebbi és az újabb fauna között élesebb határral választhatnánk. Az utóbbi években azonban Franciaországban, a Rhône-, Visane-, Garonne-, Loire-medencékben, valamint a Cucuzone-i platón oly nagy számban gyűjtöttek be molasz- és falun-faunákat, hogy segítségükkel ma már nagyon pontos rétegtani megkülönböztetéseket végezhetünk.

A rhône-i, a visane-i medencében a miocén bázisán fekvő *Helix Ramondi*-s szárazföldi és édesvizi üledéksorra tengeri üledékek következnek s a középső-, valamint a felső-miocén szárazföldi üledékesoport közé egy édesvizi fáciesű rétegsor iktatódik. A tengeri, majd az édesvizi üledékek közé zárt szárazföldi lerakódások faunái oly nagy mértékben őrizték meg az alsó-, illetve a középső-miocénban elért jellegeiket, hogy a velük, mint ideális törzsofajokkal való párhuzamosítása pl. a Loire-medence alsó-, valamint a sansani, l'armagnaci stb. középső-miocén korú molasz és falunok faunáival már könnyen keresztülvihető volt.

A környei és a bodajki fauna szárazföldi fajainak tekintélyes részét egyenesen a l'armagnaci *Helix Larteti*-s, Helvétien molasz-faunával lehet azonosítani.<sup>5</sup> De több faja a fontannaisi, a grive saint-albani, vagy a d'aostai Tortonien faunával áll közeli rokonságban. A bregenzi *Helix deflexa*-s, *Eumelania Escheri*-s molaszlerakódások, az opalingi *Helvétien*, az oeningeni *Tortonien* fauna, vagy a *hirschbergi* szintén sok közös vonást árul el a környei meg a bodajki faunával. Az *undorfi* kontinentális molasz-fauna típusos középső-miocén elemekből áll s öt faja közös a környeivel. A bécsi medencében a grundi, a gaudendorfi, gannersdorfi, nexingi, hofleini *Helix Larteti*-s, középső-

<sup>5</sup> G. F. DOLLFUS: Etude sur la molasse de l'Armagnac. Extr. du Bullt. de la Soc. géol. de France. 4. sér. + XV., p. 335—402. 1916.

miocén korú fauna szintén szoros vonatkozásban áll a környei, illetve a bodajki faunával.

Ezeknek a kontinentális, helyi jellegű lerakódások faunáinak a párhuzamosítása igen sokáig nem volt keresztülvihető. Önállósult öblök, külön földrajzi egységek faunái ezek, amelyeknél nemcsak az új életföltételek, de már a kis változások is önálló típusokat teremtettek meg. A harmadkorban nagyfokban megindult kiválogatódás ezeknél a faunáknál olyan élénk tempóban indult meg, hogy pl. a *Carinifex multiformis* csigaházait sokáig iskolapéldának tartották a fajok átférmálásának a bizonyítására. De nemcsak erről, de általában a nyugateurópai molasz kontinentális faunáiról azután kiderült, hogy a fajok gyors változását, ami egész alaksoroknak új fajokká váló leírására vezetett, csupán a földrajzi izoláció, vagy különös helyi körülmények okozták.

Ezek a földrajzilag önállósult területeken igen sok néven új fajok és változatok szerepeltek sokáig, de többen, így DOLLFUS is kimutatta, hogy tulajdonképpen kevés törzsfajból állanak s párvonalas gyökérhajtásaikat, szerencsés kézzel, meglehetősen egynemű csomóvá zsugorították össze.<sup>6</sup> Így például a bécsi medence középső-miocén kontinentális faunájában legközönségesebb: *Helix turonensis* = *Helix Larteti*-vel, *Planorbis pseudo-ammonius* = *P. sansaniensis*-el, *Planorbis Reussi* = *P. Ludovici*-vel, *Melania Escheri* = *Eumelania aquitana*-val.

A kontinentális molasz-faunákban a leggyakrabban fogták föl az álrokonságot vérrokonságnak, amikor a konvergencia törvénye külső, vagy alaki rokonságot teremtett. Ez a körülmény is hozzájárult ahhoz a nagy bizonytalansághoz, ami e faunák párhuzamba való állításánál tapasztalható volt. Ilyenformán támadhattak még a legkiválóbb bűvároknál is annak idején olyanféle fölfogások, mint Sandbergeré is, aki azt állította a bécsi medence felső-mediterrán szárazföldi faunájáról, hogy az teljesen különbözik az egykorú nyugateurópaiktól, annak ellenére, hogy a tengeri fajok, sőt a szárazföldi emlések is azonosak.

Bármilyen nagymérvű nyugati vonatkozások is tapasztalhatók azonban a környei meg a bodajki faunában, egy tekintetben különleges jellegű, ami minden eddigi hasonló faunától megkülönbözteti. Ez pedig keleti vonatkozásában gyökeredzik. A *Procampylaea*, *Cyclostoma* stb. nemek keleti jellegű, óvilági rokonság mellett bizonyítanak. Ez a megállapítás a magyarországi szárazföldi csigafaunáknál ma már nem is feltűnő, mert a rákosdi szarmata fauna minden vonatkozásában,<sup>7</sup> az

<sup>6</sup> G. F. DOLLFUS: i. m. 384—401. old.

<sup>7</sup> GAÁL I.: A hunyadmegyei Rákosd szarmatakorú csigafaunája. (A M. Kir. Földtani Intézet Évkönyve. XVIII. k., 1. f. Budapest, 1910.)

általam újabban leírt fiatalabb szarmata<sup>8</sup> és a régóta ismert pannoniai szárazföldi csigafaunánk<sup>9</sup> pedig nagymértékben bizonyítják a keleti jelleget.

Kár, hogy arról a szárazföldi, illetve édesvízi faunáról, mely a pilisecsbai hágó tájékán,<sup>10</sup> valamint a *Lipina-hegyen* lebecsátott mélyfúrásokkal a legutóbb került elő, csak említés van téve, holott T. ROTH KÁROLY közlése szerint, a felső-oligocén szénképződményt helyettesítő, hárshegyi homokkő agyagos fáciesű képződményéből való s így a mi faunáinkkal kapcsolatosan, rétegtani és leszármazási tekintetben épp olyan súllyal esne a latba, mint a vértessomlyói *Antracotherium magnum*-ot tartalmazó homokos szintből, TAEGER-től főlemlített édesvízi és szárazföldi molluszkumok.<sup>11</sup>

A Vértessomlyó nyugati szegélyén, a felső-oligocén transzgressziós felszínen nagy kiterjedésben elhelyezkedő szárazföldi üledékek képződését (konglomerátum, kavics, terra rossa, laterit) a legtöbb szerző az alsó-, TAEGER a középső-miocénba helyezi. A környei meg a bodajki faunát magukba záró rétegek, a faunából következtetve, a középső-miocén végén lerakódott, olyan folyóvízi — mocsári, — de főleg típusos szárazföldi agyagos és homokos üledékek, amelyeknek lerakódási ideje a szarmatába is átnyúlhatott. A környei lelőhely rétegsorozatának még a felső, homokos szintjei sem tekinthetők pannoniai korúaknak, mert ebből a szintből is került elő — bár gyérebben — miocén fauna. Legföljebb csak a legfelső laza, sárga homokot sorozhatjuk a pannoniai képződmények közé.

Úgy az itt vázlatosan ismertetett kettő, mint szórványosan több helyről főlemlített, hasonló korúnak látszó szárazföldi faunanyomok azt mutatják, hogy a Vértessomlyó nyugati peremén helyenkint föllépő szárazföldi üledékek fáciesbeli kifejlődése változatosabb, mint eddig gondoltuk s hogy a pannoniai üledékeknek vett rétegesoport egy része, némely helyen, középső-miocén korú.

<sup>8</sup> SÜMEGHY J.: a) Felsőtárkány környékének harmadkori faunája. (Földtani Közöny. LIII. k., 1—12. f. Budapest, 1924, 97—99. old.)

SÜMEGHY J.: b) Szarmatakorú csigafaunák a Mátra, meg a Bükk aljából. (Földtani Közöny. LIV. k., 1—12. f. Budapest, 1925, 59—64. old.)

<sup>9</sup> LÖRENTHEY I.: Adatok a balatonmelléki pannóniai korú rétegek faunájához. (Paleont. függ. IV. k., III. közl.)

<sup>10</sup> T. ROTH K.: Paleogén képződmények elterjedése a dunántúli Középhegység északi részében. (Földtani Közöny, LIII. k., Budapest, 1923, 13. old.)

<sup>11</sup> TAEGER H.: A Vértessomlyó földtani viszonyai. (A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, XVII. k.)

# ALSÓMEDITERRÁN ASTEROIDEÁK SALGÓTARJÁN VIDÉKÉRŐL.

Írta: RAKUSZ GYULA DR.\*

— Egy táblával a kötet végén. —

A fosszilis *Asteroideák*, vagyis *tengeri csillagok* a ritka leletek közé tartoznak, mert apró mésztetestcskékből összetevődő finomműví vázuk kevésbé alkalmas a fosszilizációra. Ezek a tüskebőrűek főleg a sekély és homokos tengerfenék lakói és mihelyt elhalálozásuk után a vázrészeket összetartó szerves bőrréteg elpusztul, a fenékáram által mozgatott homok igen könnyen szétszórja és összetöri az apró vázrészeket.

Mégis már a szilurtól kezdve ismerünk Asteroideákat, sőt érdekes módon ebből a korból került ki viszonylag a legtöbb példány. SCHUCHERT összeállítása<sup>1</sup> szerint 1914-ig 61 szilurbeli tengeri csillagfaj volt ismeretes az egész világon, a devonból 35, a karbonból már csak 12. A perméből egy Asteroideát sem ismertettek, amit részben a permii üledékek túlnyomóan szárazföldi jellegével lehet megindokolni. A mezozoikumtól már több szerencsés lelet került elő, különösen a liászból pompás példányokat írhattak le. Viszont a harmadkori üledékekből feltűnően kevés összefüggő vázat, vagy akárcsak vázlenyomatot ismerünk, bár egyes izolált vázrészek nem tartoznak a litorális faunák ritkaságai közé.<sup>2</sup>

Az Echinodermaták között kétségkívül az Asteroideák képviselik a legállandóbb csoportot. Már a szilurbeli példányok általános felépítése annyira hasonlít a ma élő tengeri csillagokéhoz, hogy csakis behatóbb tanulmányozás által különíthetők el ezektől. És már a szilurtól datálódik az Asteroideáknak a ma is fennálló két csoportba való differenciálódása (*Phanerozonia* és *Cryptozonia*). A liásztól kezdve kilenc réccens nem szerepel a kövült alakok között és a harmadkorban már kivétel nélkül csakis réccens genusok ismeretesek.

Magyarországon eddig mindössze két összefüggő Asteroideaváz került elő, mindkettőt a sopronmegyei Szt. Margittán találták a lajta-mészkőben. Két feltűnően jó megtartású példány ez, melyeket klasszikus példaként emlegetnek mindenfelé. Ezeket HELLER írta le 1858-ban

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1926. évi május 19-i szakülésén.

<sup>1</sup> CH. SCHUCHERT: Stelleroides paleozoica. Fossilium catalogus. Berlin, 1914.

<sup>2</sup> O. v. LINSTOW: Zwei Asteriden aus märkischen Septarienton (Rupelton) nebst einer Übersicht über die bisher bekannt gewordenen tertiären Arten. Jahrb. d. k. preuss. Geol. Landesanst. XXX., 1909. (Teljes irodalom és kb. 35 harmadkori faj összeállítása.) — A magyarországi leletekre vonatkozólag I. VADÁSZ E.: Magyarorsz. mediterrán tüskebőrűi. Geologica Hungarica I. Budapest, 1914, p. 14—16.



*Astropecten Forbesi* és *Goniaster Mülleri* néven.<sup>3</sup> Az utóbbinak Budapesten levő eredeti példányát VADÁSZ újból megvizsgálta (fényképét is közli idézett monográfiájában) és teljes joggal a *Pentagonaster*-nemhez sorozta.<sup>4</sup> E két példányhoz hasonlítható szép lelet máig sem került elő Magyarországon, bár egyes elszórt vázrészecskék litorális fáciesű, fiatal harmadkori üledékeinkben nem tartoznak a ritkaságok közé (lásd VADÁSZ o. c.).

Az általam megvizsgált három példány is, sajnos, rosszabb állapotban van, az ilyenmű leletek nagy ritkasága miatt azonban mégis bizonyos érdeklődésre tarthatnak számot annál is inkább, mert egyikük a *Luidia*-nemhez tartozónak bizonyult, melyből eddig még nem ismerünk fosszilis példányt. Leírásuk a következő:

*Luidia hungarica* n. sp.

I. tábla, 1a, 1b és 2. ábra.

Ugyanarról a példányról két lenyomatunk van, melyeken két kar majdnem teljes egészében látható, kettőből csak néhány vázrész maradt meg, melyekből a karok helyzete rekonstruálható, az ötödik kar teljesen hiányzik. A középkorongból szintén csak néhány elszórt vázdarab maradt meg. Az egyes vázrészecskék megtartása nem kielégítő ugyan, mert porhanyós mészhomokból állanak, de körvonalaik és elhelyezkedésük helyenkint egészen tisztán kivehető. Az Asteroideák meghatározásánál fontos méretek is jól megállapíthatók.

A leírásoknál mindig meg szokás adni a karoknak a korong közepétől mért hosszát ( $R$ ), valamint a korong sugarát ( $r$ ), e két méret egymáshoz való viszonya egy (bár bizonyos határok között ingadozó) jellemző adatot szolgáltat. Azonkívül megadható a töben mért karszélesség, továbbá a legnagyobb hosszúság, mely az egyik kar végétől a szemben levő két kar végét összekötő egyenesig terjed.<sup>5</sup> Példányunknál ezen adatok a következők:

$$\left. \begin{array}{l} R = 39 \text{ mm} \\ r = 4 \text{ mm} \end{array} \right\} r : R = 1 : 9.7$$

Karszélesség 5.5 mm.

Legnagyobb hossz kb. 67 mm.

<sup>3</sup> C. HELLER: Über neue fossile Stelleriden. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Math.-Naturw. Classe. Wien, XXVIII., p. 155.

<sup>4</sup> Nem tévesztendő össze az *Astropecten mülleri* MARION (= *Astrop. pentacanthus* var. *Serratus* MÜLL.-TROSCH.) récents fajjal.

<sup>5</sup> H. LUDWIG—O. HAMANN: Die Seesterne. (Bronns Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs. III. 3. II.) Leipzig, 1899.

A két lenyomat elválási síkja különböző helyeken más-más horizontális metszetet tüntet fel, amely szerencsés körülmény megkönnyíti az egyes vázdarabok helyzetének és alakjának megállapítását. Különösen jól láthatók a csigolyaszerűen elhelyezkedő, páros ambulakrális lemezek, pedig a fosszilis tengeri csillagoknál éppen ezek hiányzanak leggyakrabban. A radius két oldalán levő, tetőszerűen összehajló vastag részük, vagyis a testük, feltűnően erősen fejlett, az oldalak felé azonban gyorsan kivékonyodik. Az épen maradt ambulakrális lemezek külső végén bunkószerű vastagodás látható, némelyiken egy támasztóborda is észlelhető. Negyven párt pontosan meg lehet olvasni, teljes számuk körülbelül 46.

Mindegyik ambulakrális lemez mellett egy-egy szélesebb vagy keskenyebb négyzetalakú adambulakrális lemezke helyezkedik el olyanformán, hogy együtt két szimmetrikusan összefutó sort alkotnak. Ezek már kevésbé tisztán láthatók, körvonalaik zavarosak. Valószínűleg más vázrészek is préselődtek bele az adambulakrális lemezek sorába (pl. a ventrolaterális lemezek) ezek azonban már olyan aprók voltak, hogy nem lehetett őket elkülöníteni.

A karok szegélyező sorait alsó párkánylemezek (marginális l.) alkotják, melyeknek átmetszete négyzet- vagy téglalapalakú. A nem meghatározásának szempontjából igen fontos körülmény az, hogy a párkánylemezek száma tökéletesen megegyezik az adambulakrális, illetőleg az ambulakrális lemezek számával.

Mindegyik párkánylemezen egy hosszabb és egy rövidebb párkánytüske ül, melyek elég szorosan a karokhoz sínulnak, azonban csak a jobb megtartású karrészleteken észlelhetők teljes számban.

A felső párkánylemezek helyén csökevényesen fejlett vázrészek nyomai vehetők észre, alakjuk meglehetősen elmosódott, csak az bizonyos, hogy az alsó párkánylemezeknél jóval kisebbek voltak.

A felső párkánylemezek hiánya (illetve csökevényes volta), továbbá a keskeny és hosszú karok, az aránylag kicsi középkorong, az ambulakrális izek számának a párkánylemezek számával való megegyezése, mind olyan sajátságok, melyek a *Luidia* FORBES-nemet jellemzik. LUDWIG-HAMANN szerint 24 récens *Luidia*-faj vált ismeretessé, melyek legnagyobbbrészt a litorális zónában élnek, fosszilis példányokról azonban nem találtam említést. Példányunkat ROZLOZSNIK PÁL főgeológus úr gyűjtötte Nagybatonyban, még pedig a Sini-lejtőaknában a legfelső széntelep fölötti, törésbe ment fedüből, tehát alsómediterrán-korú rétegből. E csillámos-homokos, szürke agyagrétegből ezenkívül csak néhány összenyomott *Schizaster* sp. került elő.

*Astropecten* sp.

I. tábla, 3. ábra.

Az ábrázolt példányt HROZIENCSIK ISTVÁN bányagazgató úr gyűjtötte Mátránovákon, a bárnávolgyi lejtőakna hányóján, eredetijét a salgótarjáni bányatársulat őslénytani gyűjteményében őrzik. Lelőhelyének sztratigráfiai helyzetét NOSZKY J. dr. tisztázta, szerinte a példányt a széntelep fedőjét képező Pecten-es-homokkő felső, agyagos rétegéből való, mely faunisztikailag is átmenetet képez a slírhez a DK-i fáciesben.

Példányunknak egy kar kivételével teljes körvonalát láthatjuk, méreteit elég pontosan meg lehet állapítani:

$$\left. \begin{array}{l} R = 52 \text{ mm} \\ r = 9 \text{ mm} \end{array} \right\} r : R = 1 : 5.7$$

Legnagyobb hossz kb. 85 mm.

Karszélesség kb. 11 mm.

Arányai tehát szembetűnően eltérnek az előbb leírt *Luidia* arányaitól. A középkorong jóval nagyobb, a karok aránylag rövidebbek és gyorsan kivékonyodnak. A vázrészek annyira rossz megtartásúak, hogy inkább csak a helyük állapítható meg, az alakjuk azonban nem. Legtöbbet az erősen fejlett párkánylemezekből láthatni, számuk 26-ra tehető. Az ambulakrális izek lenyomatai csak az egyik karon látszanak, számuk tetemesen nagyobb a párkánylemezek számánál, 3 párkánytáblácskára 5—6 ambulakrália esik. Ezenkívül helyenkint nyomait látjuk az erős tüskéknek is, míg a többi vázelem nyoma teljesen elmosódott.

Ugyanezen a lelőhelyen HROZIENCSIK úr egy másik töredéket is talált, melynek azonban csak két karja maradt meg, vázának alkotórészeiből nem látható több, mint az előbbi példánynál. Ennek a kisebb Asteroideának méretei a következők:

$$\left. \begin{array}{l} R = 35 \text{ mm} \\ r = 7 \text{ mm} \end{array} \right\} r : R = 1 : 5$$

Karszélesség kb. 8—9 mm.

A marginális lemezek száma körülbelül 23-ra tehető. Ezen kisebb példány úgy arányaiban, mint megjelenésében annyira hasonlít az előbbihez, hogy valószínűleg ugyanazon fajhoz is tartoznak.

Az erősen fejlett párkánylemezek, az aránylag nagy középkorong, a tüskék jelenléte, továbbá az ambulakráliák nagy száma miatt mindkét példányunk kétségtelenül az *Astropecten* LINCK nemhez sorolandó, hiányos megtartásuk miatt azonban faji hovátartozásukat csak

említeni, hogy példányaink sok tekintetben megegyeznek a Földközi-tengerben élő *Astropecten bispinosus* OTTO-fajjal,<sup>6</sup> melynek még egy középsőpliocén (Astiano)-korú varietását is ismerjük SACCO leírásából.

Az *Astropecten*-genus különben már a liásztól kezdve ismeretes,<sup>8</sup> ma vagy 60 faja él a tengerek homokos, parti zónájában.

A megvizsgált példányok átengedéséért HROZIENCSIK és ROZLOZSNIK uraknak, a sikerült fényképekért EMSZT ILONKA kisasszonynak tartozom hálás köszönettel.

## HELEMBÁ—KÖVESD-KÖRNYÉKI ANDEZITEK.

Írta: PAPP FERENC DR.\*

(SÜRŰ JÁNOS vegyészmérnök elemzéseivel.)

A Duna, Ipoly és Garam között, Helemba, Garamkövesd, Bajta és Leléd községek határában emelkedik az a 400 m tengerszín feletti magasságot meg nem haladó, a szomszédos Visegrádi- és Börzsönyi-hegységhez hasonló felépítésű W—E és NW—SE csapású hegyvidék, melynek eruptív kőzetei vizsgálatom tárgyát képezték.

E terület kőzeteiről 1866. évi jelentésében STACHE<sup>1</sup> emlékezik meg röviden s trachitoknak nevezi azokat.

Ugyanilyen kőzetnek jelöli őket atlaszában HAUER<sup>2</sup> s az azóta megjelent geológiai térképek.

E vidék kőzeteit már régebben SCHAFARZIK FERENC professzor úr gyűjtötte be s azok megvizsgálásával volt szíves megbízni.

A vizsgálati anyagot világosszürke tufák, barnás, sötétebb szürke és fekete láva, illetve breccia-darabok képezték.

Szabad szemmel iránytalanul szemcsés elrendeződésben, porfirosan kivált elegyrészekként földpát, amfibol, biotit, hipersztén, hematit és gránát figyelhető meg.

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1926. évi június hó 2-i szakülésén.

<sup>6</sup> H. LUDWIG: Die Seesterno des Mittelmeeres. (Fauna u. Flora des Golfes von Neapel 24.) Berlin, 1897, p. 16.

<sup>7</sup> F. SACCO: Sopra alcuni asteroidi fossili. Atti d. R. Acad. d. Scienze di Torino. XXVIII., 1893, p. 740.

<sup>8</sup> A németországi (Bundenbach) felső devonból leírt *Astropecten* (?) *schlüteri* STÜRTZ idetartozását SCHUCHERT kétségbevonja. (o. c.).

<sup>1</sup> G. STACHE: Die geologische Verhältnisse der Umgebung von Waitzen in Ungarn (Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst., 1866, p. 377).

<sup>2</sup> F. HAUER: Geologische Uebersichtskarte der Oesterreichisch-Ungarischen Monarchie. VII. Blatt, 1869, p. 465.



A tufákban az említett elegyrészeken kívül horzsakövet, a színes elegyrészek csoportosulását, különféle kőzetzárványokat észlelhetünk.

A tufák alapanyaga vitrofiros, más esetekben krisztallitek kusza halmaza alkotja azt.

Maguk az andezitek tömöttek, a porfirosan kivált elegyrészek kisebbek, mint a tufákban.

Szövetük többnyire vitrofiros, de van sok pilotaxitos, kevesebb hialopilités, holokristályos szövetű.

A legtöbb esetben az alapanyag uralkodik a porfirosan kivált elegyrészek felett. Holokristályos részleteket, idegen kőzetzárványokat két ízben lehetett megfigyelni.

E kőzetek lényeges elegyrészei: plagioklász, amfibol, hipersztén, biotit s olykor augit; mellékes elegyrészei: apatit, zirkon, titanit (zárványban), ércék s ritkán kvarc. Járulékos elegyrész a gránát és a spinell. Elbontási termékeik: kalcit, szericit, pisztacit, zoizit, kloritok és bastit.

A Szob környékéről leírt kordieritet egy helyt sem sikerült megtalálnom.

A *plagioklászok* hipidiomorf, táblás kifejlődésűek, (010), (001), (110), ( $\bar{1}\bar{1}0$ ) s ( $\bar{1}01$ ) lapokkal körülhatároltak, 0.5—1.6 mm nagyok. Albit-, karlsbadi- s ritkábban periklin-iker összenövésűek.

Többféle módszerrel a legtöbb esetben  $An_{33}$ — $An_{60}$  összetételű labradoroknak, ritkábban bázikus andezineknek, savanyú bytownitoknak bizonyultak.

A plagioklászok belsejében gyakran találunk elliptikus, szabálytalan alakú üvegzárványokat, melyek vagy a kristályok közepén, vagy a kristály széleivel párhuzamos övben helyezkednek el. Ezenkívül magnetit, hematit, biotit s zirkon fordul elő bennük. Általánosan elterjedt az ismétlődő zónás szerkezet. Egy-egy zóna az oligoklaszig is fölmegegy. A földpátok üdék, csak ritkán lehet kalcitosodást, szericitesedést, zoizitosodást és epidotosodást felismerni.

A színes elegyrészek közül 0.25—1.6 mm nagy, *barna amfibol* sohasem hiányzik, a legtöbbször ez uralkodik. Idiomorf (010), (110), ( $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ ) s ritkábban az (100) határolják. Mind az (110) szerinti, mind pedig az ezt ferdén keresztező hasadást, valamint a (001) szerinti elválás nyomait jól meg lehet figyelni. Az (100) szerinti ikrek elég gyakoriak.  $c : c = 11-14^\circ$ . Pleochroismusa  $c$  irányában barna, gyakran zöldes árnyalatú, merőlegesen reá világosabb barna. Optikai jellege negatív. Zónás szerkezetű. Helyenként előfordul, hogy augitot azonos orientációjú amfibol vesz körül, ezt MAURITZ BÉLA<sup>3</sup> professzor a mátrai

<sup>3</sup> MAURITZ BÉLA: A Mátra-hegység eruptív kőzetei, p. 81.

andezitekben már régebben felismerte és leírta. Ritkán üde, a legtöbbször a magmatikus rezorpció áldozatául esik, ilyenkor szegélyén augit, hematit és limonit jelenik meg, ez utóbbi olykor teljesen elfoglalja a helyét. Kloritosodik, epidot s kalcit kiválása mellett.

Az amfibolon kívül igen gyakori a *hipersztén*. Idiomorf, 0.2—1.3 mm nagy, prizmatikus kifejlődésű (100), (010), (110) lapok határolják. Az (110) szerinti jellemző hasadást, a kevésbé tökéletes (100) szerintit, az (110) szerinti hasadást ferdén keresztező hasadást jól látni.

Gyakori (011) szerinti ikerképződés, ezenkívül (043) s (023) szerinti is megfigyelhető. Egyhelyt a hipersztént augit vette körül. A hipersztének elég üdék, olykor limonitos szegély, egyhelyt apró biotit-lemezek fogták közre.

Elég gyakori a szélein, a hasadások mentén meginduló bastitosodás.

A hiperszténél valamivel ritkább, de szintén igen gyakori 0.2—1.6 mm nagy *biotit*, meroxen. Olykor görbült. Helyenként (a Szkala gerincén) uralkodó színes elegyrész. Gránátot, hipersztént szegélyez, amfibollal parallel nőtt össze. Üde, helyenként magmatikus rezorpció támadja meg, de ez sohasem oly nagymérvű, mint az amfibolnál. Ilyenkor szélein, hasadási vonalak mentén, limonit jelenik meg. Zárványai apatit, magnetit s hematit, néha földpát és kvarc. Igen ritkán kloritosodik.

Helyenként fellép a közönséges *augit*, hypidiomorf kifejlődésű, 1.5—0.4 mm nagy. Ikreket (100) szerint képez. Az (110) s (010) szerinti hasadást, a (001) szerinti elválás nyomát, a főzóna irányát ferdén keresztező szabálytalan repedéseket jól lehetett észlelni.  $c:c = 29-44^\circ$ . Áteső fényben zöldes, poláros fényben tarka interferencia színű. Legtöbbször üde megtartású, csak ritkán lehet kloritosodást megfigyelni.

Olykor augit volt amfibolban, máskor viszont augit vett körül hipersztént.

*Apatit*, *zirkon*, mint első kiválási termék, idiomorf, 0.5—1.0 mm nagy. Az apatit zömök prizmákban jelenik meg, víztiszta vagy barnás és fekete. Ez utóbbi két esetben pleochroós. A (0001) szerinti hasadás ízekre tagolja. Üvegzárványokat tartalmaz. A zirkonon az (110) szerinti hasadást láthatjuk. Az ércék közül magnetit, hematit, pirit s limonit volt jelen. A magnetit Ti-tartalmú. Vagy egész apró és szét-szórta jelenik meg az alapanyagban, vagy nagyobb idiomorf {110} s {111} alakban.

A *hematit* a Szkala-gerincen oly nagy mennyiségben jelenik meg, hogy már szabad szemmel is felismerhető, hogy az egyes elegyrészekén átnő vagy az alapanyagban elszórta, egymás felett, zsindeyszerűen helyezkedik el. Mint járulékos elegyrész, elég gyakori a közönséges

*gránát*. Kristályalakja {211}. Szabálytalan repedések járják át, benne az üvegzárványok sorokban helyezkednek el. Találunk benne még: magnetitet, hematitet s elvétve zirkont. Szélein, a repedések mentén kloritosodást is megfigyeltem.

A csoportosan fellépő, idiomorf {111} alakú, erős fénytörésű, csízzöld spinellt *pleonast*nak kell tartanunk.

A kloritok közt *pennint*, *delessitet* és *klinoklort* különböztethetünk meg.

A brecciak darabjai többnyire a környékbeli andezitek közeteivel egyeznek meg, olykor azonban eltérők. Két darab Ördögös-völgyből származó kristályos palának bizonyult. Az egyik *kvarc-fillit*, igen sok kinyújtott kvarccal, klorittal, rutillal, ércel s szericetessedő földpáttal. A másik *gránátos csillámpala*, biotittal, kvarccal, magnetittel, apatittal, zirkonnal s pleonasttal.

E területről eddig közetelemzést nem ismerünk. A kőzetek rendszertani helyének közelebbi meghatározása végett, kérésemre SÜRŰ JÁNOS vegyész-mérnök volt szíves a M. Kir. Földtani Intézet kémiai laboratóriumában a Helemba határában lévő Dona-völgyi kőfejtő kőzetét, valamint a Garamkövesdtől N-ra lévő faluvégi kőbányából és az ettől W-re lévő Szkala-gerincről származó kőzetet meg-elemezni.

Elemezte SÜRŰ JÁNOS	Helemba Dona-völgyi kőfejtő	Garamkövesd a községtől N-ra levő kőfejtő	Garamkövesd Szkala-gerinc
Si O <sub>2</sub>	57·72	57·14	59·09
Ti O <sub>2</sub>	0·56	0·71	0·79
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18·15	20·13	17·29
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3·75	5·25	5·31
Fe O	1·61	1·10	1·24
Mn O	0·07	0·09	0·03
Mg O	1·79	0·11	0·83
Ca O	8·48	9·45	6·13
Na <sub>2</sub> O	2·99	2·41	3·02
K <sub>2</sub> O	1·98	1·97	2·26
H <sub>2</sub> O—	1·26	0·59	1·51
H <sub>2</sub> O+	1·51	1·03	1·60
P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	nyomok	0·16	0·43
	99·87	100·14	99·53

Az elemzésekből kitűnik, hogy e kőzetek SiO<sub>2</sub>-tartalma elég jelentékeny. A NIGGLI-féle értékek közül *si* 175-nél nagyobb (225 ± 50) és

csökkenésével csökken az *alk s fm* nagysága; az *al s fm* értéke 30 körül van, a *c* nagyobb, mint 20, az *alk* nem éri el a 10-et, az *mg* értéke 0.4—0.6 között van.

Előfordulás helye	OSANN-féle számok	NIGGLI-féle értékek
Helemba Dona-völgyi kőfejtő	$s=65.23$ $A=4.66$ $C=7.31$ $F=10.38$ $a=6.14$ $c=9.6$ $f=14.26$ $k=1.22$ $n=6.95$ $\beta = \text{sor}$	$si=187.6$ $al=35$ $fm=22$ $c=29.5$ $alk=13.5$ ; $mg=0.4$ ; $h=29.8$ ; * $k=0.3$ $qz=34$ $c/fm=1.3$ VI. metszet
Garamkövesd a községtől N-ra fekvő kőfejtő	$s=65.2$ $A=4.06$ ; $C=9.3$ $F=7.98$ $a=5.7$ $c=13.1$ $f=11.2$ $k=1.28$ $n=6.5$ $\beta \text{ sor}$	$si=188.1$ $al=38.7$ $fm=16.6$ $c=33$ $alk=11.7$ $mg=0.5$ $k=0.4$ $ti=1.7$ $p=0.2$ $qz=41$ $c/fm=2.0$ VII. metszet
Garamkövesd Szkala-gerinc	$s=68.55$ $A=5$ $C=6.68$ $F=9.09$ $a=7.23$ $c=9.65$ $f=13.12$ $k=1.3$ $n=6.71$ $\beta \text{ sor}$	$si=217.9$ $al=37.0$ $fm=23$ $c=24$ $alk=16$ $mg=0.2$ $k=0.3$ $ti=2.2$ $p=0.7$ $qz=54$ $c/fm=1$ VI. metszet

A nagy *si*-érték mellett szabad kvarcot várnánk, de tudvalévő, hogy ez az effuzív kőzeteknél ily értékek mellett még nem jelenik meg feltétlenül. Bár a legsavasabb Szkalagerincről való piroxén mentes kőzetben, hol a biotit és az amfibol egyensúlyban vannak, mikroszkóp segítségével elvétve *primer kvarcot* is találni, helyesebb, ha ezt *nem dácitnak*, hanem a dácitokhoz való átmenet képviselőjének, *kvarc-tartalmú biotitos amfibol andezitnek* tekintjük.

Mindhárom elemzés tanúsága szerint oly magma effuzív kőzeteivel van dolgunk, melyeket NIGGLI *kvarcdioritos magmának* nevez.

A Helemba- és Kövesd-környéki hegyek a szomszédos területekhez hasonló felépítésűek. Túlnyomólag breccziákból álló magaslatok, melyeken telérek hatolnak át (Cseresek, Dona völgye, Méte-patak mentén, Kövesdtől N-ra lévő kőfejtő). A breccziák kötőanyaga itt nem láva, hanem tufa. A hipersztén, bár sokhelyt jelen van, nem uralkodó elegyrész, Helemba—Kövesd környékén biotitos-hiperszténés *amfibol-andezitek* vannak, melyekben gyakran fellép a gránát is.

Befejezésül hálás köszönetet mondok SCHAFARZIK FERENC professzor úrnak, hogy e kőzetek tanulmányozásával megbízott és munkámat mindvégig figyelemmel kísérte.

Budapest, Kir. József Műegyetem, Ásvány-földtani intézet. 1926.



## A GABBROMAGMA DIFFERENCIÁLÓDÁSI TERMÉKEI SZARVASKŐ VIDÉKÉN.

— Egy táblával a kötet végén. —

Irták: SZENTPÉTERY ZS. DR. és EMSZT K. DR.\*

A Bükk-hegység déli részén húzódó szarvaskői gabbroidális vonulat egyike hazánk legváltozatosabb eruptív vidékeinek.

A felületen uralkodólag diabasból áll, mely a völgyekben sok helyütt átmegy fokozatosan gabbrodiabasba, ez utóbbi pár helyütt gabbroba, szintén fokozatosan.

ÉK—DNy-i irányú fő szakadási vonalon és számtalan párhuzamos, meg keresztrepedésen épült fel az egész vonulat, melynek főképződményeinél (diabas és gabbro) képződési időkülönbségeket nem igen tételezhetünk fel. *A nagy változatosságot ebben az egyidejű tömegben a magmabeli differenciálódás és a különböző szinteken való kiképződés idézte elő.* Bizonyos az is, hogy a megmerevedési folyamat különböző szakaiiban a változatos teléreknek egész sorozata járta át a tömeget, de ezek *a telérek is legnagyobb részben még a teljes kihülés előtt képződtek*, tehát a magma egy és ugyanazon életműködéséhez tartoztak.

A vonulat leíró földtani,<sup>1</sup> majd petrogenetikai<sup>2</sup> viszonyait már külön értekezésekben tárgyaltam. A származási viszonyokkal kapcsolatban a petrográfiai és geológiai vizsgálatok eredményei alapján a kőzeteket egyes típuscsoportokba már be is osztottam. Az 1926. évben „Az Országos Magyar Természettudományi Alap“ kutatósegélyével a vidék egyes pontjait igen gondosan átkutattam, hogy az előforduló típusokat mind megismerjem és ezeknek egymással való genetikai összefüggését kiderítsem. A részletes laboratóriumi munka közben kiderült az is, amire különben MAURITZ BÉLA szakosztályi elnökünk a múlt évi egyik szakülésen rámutatott, hogy a differenciációs termékek pontos megállapításához, tekintettel azoknak egymásba való fokozatos átmenetére is, feltétlenül szükségesek a vegyi elemzések. Dr. EMSZT KÁLMÁN főgeológus úr, tisztelt barátom, volt szíves ezeket a már régebben elkezdett elemzéseket elkészíteni. Ezeket az elemzéseket, valamint eredeti kőzeteik ásványos összetételét eme értekezésem végén, köszönetem jeléül,

\* Előadatott a Magyarhoni Földtani Társulat 1926. évi okt. 6-i szakülésén.

<sup>1</sup> SZENTPÉTERY Zs.: Diógyőr és Szarvaskő vidéke paleo- és mezoeruptívumainak földtani viszonyai. M. kir. földtani intézet évi jelentése 1917—1919-ről, p. 75—88. Budapest.

<sup>2</sup> S. v. SZENTPÉTERY: Allgemeine Charakteristik des basischen Eruptivzuges im Bükkgebirge. Acta L. ac. Scient. R. Unio. F. J. Tome I., p. 113—124. Szeged, 1923.

közös név alatt közlöm. Ezeknek segélyével az uralkodó típusok jó részét valóban sikerült lerögzítenem.

A vonulatot felépítő magma természetének megismerésére, tehát az összes képződmények vegyi genezisének megmagyarázására azonban ezek az elemzések még nem elegendők. A részletes vizsgálatok során egész sorozat újabb kérdés merült föl, amelyeket csak akkor lehet majd megnyugtatóan megoldani, amidőn az összes főbb típusok vegyi alkotását ismerni fogjuk. EMSZT dr. úr szíves ígérete folytán reményem van arra, hogy a még elég nagy számban hátralevő típusokat is alkalmam lesz vegyi tulajdonságaik alapján ismertetni. Éppen ezért eme értekezés végén csak az eredeti elemzések nyers adatait közlöm, míg a különböző petrochemiai módszerek szerint való átszámításokat, valamint a levonható következtetéseket csak akkor fogom bemutatni, amidőn a szükséges vegyi elemzések készen lesznek, tehát amidőn a vegyi alkotásról teljes képet adhatunk.

Nézzük már most a vonulat főbb közettípusait, ezeket a differenciációs termékeket, közelebbről, hogy az eddig már megelemezetteket szervesen közbeiktathassuk.

A típusok minősége tekintetében fontos az, hogy a magma, amelynek felnyomulása a vonulatot fölépítette, nyilvánvalóan gabbroidális volt, még pedig elég bázisos lehetett, miután olyan hatalmas femikus tömegek leválása dacára is, mint aminők a kecskefarki, újhatárvölgyi peridotit, pyroxenit stb. tömegek, olyan aránylag bázisos közet állhatott elő, mint az itteni gabbro.

Ezt a gabbrot vehetjük a vonulat alapkőzetének és nevezzük szarvaskői normális gabbro-nak. Ez plagioklas ( $Ab_{58}-Ab_{22}$ ) diallag hypersthen amphibolkőzet, melyben itt-ott kevés augit és biotit van. A plagioklas mennyisége kb. egyenlő a femikus ásványokéval, melyek között ebben az alaptípusban a diallag uralkodik, a hypersthen pedig az amphibollal egyenlő.

A szarvaskői többi gabbrotípusnak a különbözőségét a három fő femikus ásvány mennyiségbeli váltakozása szabja meg. Ezek között leggyakoribb a diallag gabbro (legtípusosabb: Újhatárvölgy 1-85 km) kevés amphibollal és minimális hypersthen-nel. Egyesekből pedig éppen az amphibol hiányzik egészen. Jóval ritkább a hypersthen gabbro (legnagyobb tömegben: Újhatárvölgy 2 km), amelyben kevés, de egymás között kb. egyenlő augit, amphibol és diallag van. Legkisebb területeken fordul elő, de elég gyakori az amphibol gabbro (Magasverő alja, Határlápa), amelyben az uralkodó amphibol, igen kevés hypersthen és diallag mellett biotit is mindig van. A plagioklas mennyisége az amphibolgabbroban jóval kevesebb, mint a többi gabbrofajtában.

Meglepően ritka típus az olivingabbro, mely az Újhatár-völgyben és a Kecskefarkon fordul elő. E típusnál érdekes és fontos az, hogy az olivin és hypersthen egymással korreláns viszonyban van: az olivin felszaporodásával a hypersthen valósággal minimális lesz, végül eltűnik. A diallag és amphibol mennyisége az olivin növekedése esetén is nagyjában ugyanaz marad, sőt néhol az amphibol még szaporodik is az olivinnal együtt.

Az átmeneteknek egész sorozata van a normális gabbro, illetőleg az abból fejlődött fajták és az olivingabbro között, jelölül annak, hogy ez utóbbi is a normális gabbroból fejlődött ki. Leggyakoribb az amphibololivingabbro.

*Mindezen gabbrofajoknak egymás mellett való előfordulása, egymással való gyakori váltakozása és egymásba való meglehetősen gyors átmenete csakis a schlieres differenciálódással magyarázható meg.*

Határozottan konstitucionális schlieres jellege van annak a gabbrofajnak, amelyben az uralkodó plagioklas és kevés olivin mellett csak minimális diallag van, amelyhez csak szórványosan járul ugyancsak minimális amphibol. Ez a troktoilit-típus mindig csak kis helyeken fordul elő (így az Újhatár-völgy 1·28 km).

A következő sorozat tagjainak minőségét a plagioklas mennyisége szabja meg.

Látványlag egyes sávok mentén találjuk szórványosan az Újhatár-völgyben (1·28, 2·15, 2·25 stb. km) a majdnem tisztán plagioklasból álló anorthosit fajt, melynek földpátja az andesintől anorthitig süllyed. Egyes tisztább tagok *andesinkőzetnek*, illetőleg *labradorkőzetnek* nevezhetők. Femikus ásványa legtöbbször csak a kevés diallag. Az Újhatár-völgyben helyenkint (1·28 km) troktoilittal együtt van s az összefüggés a kettő között nyilvánvaló. Az andesinkőzet közvetítésével összeköttetésben áll az anorthosit az oligoklaskőzetekkel: a plagiaplittal és a plagiopegmatittal, csak hogy míg az utóbbiak kifejezett telérek, addig az andesinkőzetet csak egy esetben (Újhatár-völgy 2·15) találtam olyan megjelenésben, hogy injekciós schlierre lehet gondolni.

A szélek felé (a carbon agyagpala határán) fejlődik ki a gabbroproxenit (Újhatár-völgy 1·5, Határfej, Majorlápá stb.), amely azonban csak néha határozott *gabbrohypersthenit* (Újhatár-völgy, Majoroldal), még ritkábban *gabbrodiallagit* (Majorlápá 120 m). Mindezekben a plagioklas és amphibol minimális (az amphibol néha egészen hiányzik is), míg a hypersten csak a gabbrodiallagitban lép háttérbe, bár ott is meglehetősen mennyiségű. Talán ez az oka, hogy az olivin majdnem mindig hiányzik, csakis egy gabbrodiallagit-példányban akadtam szórványos szemekre.



Gyakoribb ezeknél a gabbroamphibololith (Kecskefark, Majorlápá, Határtető-oldal, Magasverő déli alja stb.), amelyben a minimális plagioklason kívül kevés pyroxen is van és az olivin is gyakran megjelenik, sőt olykor fel is szaporodik.

Egyes gabbrohypersthenitban az amphibol a lényeges társásvány, mint a Határpatak fejeánél, ahol földpátos amphibolhypersthenit (= amphibolgabbrohypersthenit) van szálban.

Az olivingabbroból fejlődik a szélek felé, különösen a peridotit szomszédságában a gabbroperidotit. Helyenként úgy látszik, hogy az újhatárvölgyi gabbro schlieres kiképződésben is részt vesz. Jellemzi a hypersthen hiánya és a hatalmas amphibolkristályok szitaszerkezete. Benne a diallag és az amphibol körülbelül egyenlő, az olivin csak néha valamivel több.

A gabbroamphibololith átmenete a gabbroperidotitba meglehetősen gyakori.

Tiszta pyroxenitet és tiszta amphibololithot nem találtam a vonulatban legújabbai gondos kutatásaim mellett sem, a tiszta peridotit azonban, melyet wehrlitnak is neveznek, meglehetősen tömegben fordul elő a Majortető alatt a Kecskefark több helyén, látszólag kis helyeken pedig az újhatárvölgyi régi bánya táján. Mindkét helyen karbon agyagpala és mészkő szomszédságában.

Maga ez a peridotit voltaképpen nagyon különböző összetételű kőzeteket foglal magában. Az átvizsgált nagy anyagban két gyakori típust találtam: az egyik az amphibolos diallagperidotit, amelyben az olivin és diallag mennyisége körülbelül egyenlő, az amphibolé sokkal kevesebb. Ebben a típusban az augit is megjelenik, sőt néha föl is szaporodik. A másik típus az amphibolperidotit. Ebben a diallag (és a csak nagyon szórványos augit) teljesen háttérbe szorul, az amphibol pedig gyakran az olivin mennyiségét is felülmúlja. A kecskefarki bányában és a Majorlápában magnetitolivinit is előfordul, amely a titanmagnetit helyenkénti uralkodása miatt néha sideronites szerkezetű. Benne a diallag és amphibol minimális, egyik vagy másik olykor hiányzik is.

Vannak azután a peridotit-tömegben, főleg azonban a szélein pyroxenitbe átmenő részek is, így a kecskefarki bányában olivines amphiboldiallagit-részek, amelyekben néha sok az augit. Ugyan csak itt az amphibol némely példányban annyira felszaporodik, hogy ezek típusa közeledik az olivines amphibololithoz.

Általában nagyon változatos a peridotit kifejlődése és gyorsan is változik. Van olyan hely, ahol a gabbroperidotit pár centiméter keretén belül magnetitolivinitbe, ez viszont körülbelül 1-5 m-en belül amphibolos diallagperidotitba megy át. Különösen a Majorlápá középső részén,



a 280 és 260 m között változik igen gyorsan a kőzet, ahol az említettek mellett a gabbrok különböző fajtái is megjelennek. Itt is schlieres kiképződésre gondolok.

Az Újhatárvölgy 1·47 km-e körül két kis helyen, valószínűleg vékony sávokban (amit inkább következtetni, mint látni lehet) és a Forgalmibányában szabálytalan helyeken olyan kőzeteket is találtam, amelyekre egészen jól ráillik a *gabbrodiorit* elnevezés. Plagioklaszuk andesin és labrador, a femikus ásványok közt uralkodik a különben is nagy mennyiségű barna amphibol, míg a diallag és a vörös biotit mennyisége igen kevés. Sok bennük az ilmenit és titanmagnetit. Ugyancsak ilyen kőzetet találtam a Tisztartó lápa mellett, és pedig látszólag meglehetősen jó telérformában, de a szerkezet, szemnagyság és összetétel alapján sem aplitnak, sem pegmatitnak nem nevezhetem. Valószínű, hogy itt is schlierrel van dolgunk, amelynek határa kissé éleesebb a normálisnál.

Ezekkel az abyssicus típusokkal szemben a *diabasok* sokkal kisebb változatosságot mutatnak. Ez a változatosság sem annyira az ásványos összetételen, mint inkább a szöveti kifejlődésen alapszik és e szerint alakul a szűk határok között mozgó ásványos összetétel is. Itt tehát a kiképződési hely a döntő tényező.

Az ásványos összetételnél a változás főleg abban áll, hogy több vagy kevesebb femikus ásványt tartalmaznak (tehát valamivel bázisosabbak, vagy valamivel savanyúbbak) és abban, hogy a gabbrodiabastól a spilitdiabas felé menet a diallag, amphibol és a biotit lassanként eltűnnek és helyüket teljesen elfoglalja az augit. Ez az augit vagy színtelen sahlitaugit vagy ibolyásbarna színű augit. Ez utóbbi a bázisosabb spilit- és ophittípusokra jellemző. Nagyon ritkán, de megjelenik itt-ott az olivin is, főleg azonban csak a telérdiabasokban.

A szöveti kifejlődés, tehát a képződési szint szerint három főtípust kell megkülönböztetnünk: Az Újhatárvölgyben és a Major-hegyen a gabbro fölfelé fokozatosan *gabbrodiabas*ba megy át; ugyancsak ilyen hypabyssikus típust találunk a vonulat egyik legnagyobb bevágásában, a monosbéli „Agrár”-bányában. Igen jól láthatjuk a gabbrodiabasnak a gabbroból való kifejlődését a Kishegy alján, az Újhatárvölgy bejárata mellett újabban nyitott „Forgalmi”-bányában is. Jellemzi a gabbrodiabast a nagyon egyenlőtlen szemnagyság és az ophitos szerkezet, ami megkülönbözteti a nálánál néha apróbb szemű igazi gabbrotól. Ásványos összetétele azonban, minden átmenetes kifejlődése mellett is, sokkal egyenletesebb, mint a gabbroé: A plagioklas ( $Ab_{62}$ — $Ab_{45}$ ) mellett lényeges ásvány az augit, kevés az amphibol és biotit, szórványos a diallag. A femikus ásványok együttes mennyisége sokszor felülmúlja a plagioklasét.

Úgy ezeken a helyeken, mint majdnem az összes völgyek alsó részén megtaláljuk a szemcsés ophitos diabas típust, amelyben már csak ritkán fordul elő amphibol és biotit, akkor is minimális mennyiségben. Ez az ophit, amely a gabbrodiabasból fokozatosan fejlődik ki, felfelé sűrű spilites diabas típusba megy át, amelyben az augit az egyedüli femikus ásvány. Az augit mennyisége legkevesebb a Homonna-tető hatalmas fennsíkjának igazi effusiós típusú spilitjében, ez képezi a szarvaskői diabas főtömegét, míg a Rocska-völgy vidékének a diabasa jóval bázisosabb.

Mind a három diabas típusnál előfordul a porphyros fajta, leggyakrabban természetesen a spilitnél: spilitporphyrit, de elég gyakori a szemcsés diabasoknál is: ophitporphyrit. A gabbrodiabasoknál nagyon tökéletlen a különben is ritka porphyros szerkezet, inkább abban áll, hogy egyes nagyobb szemű halmazok vannak beágyazva apróbb szemű alapszövetféleségbe. A gabbrodiabasok porphyros szövete tehát az egyenlőtlen szemcsés kiképződés egyik megjelenési formája.

Legváltozatosabb a *spilitdiabasok* szerkezeti kiképződése; az átkutatott területen előfordulnak *üvegesek* (Rocskatetőn, Gilitka-kápolna táján stb.), *hypokristályosok* (ilyen a diabasfelület legnagyobb része) és *holokristályosok* (mindenütt a hypokristályos burok alatt). A *mandulaköves* kiképződés nagyon ritka, tehát az eredeti lávafelület a legnagyobb részben abrasáltatott. A *diabastufák* mind, a *diabasagglomeratok* legnagyobb részben szintén a spilittekhez számítandók. *Variolithos* kiképződést csakis a gabbrodiabasnál észleltem (Agrárbánya).

A telérek tekintélyes része olyan diabas és diabasporphyrit típus, mint magáé a vonulaté; a különbség csak az, hogy sok az apatit bennük, erősen kalcitosak és olykor olivint is tartalmaznak.

A telérek másik része igen nagy változatosságot mutat. Ezek az igazi liquációs telérek is bizonyítják, hogy az a gabbroidális magma, mely felépítette ezt a tekintélyes erupeiósi vonulatot, a differenciálódásra nagymértékben képes volt.

A leukokrata telérek között vannak aránylag igen sava-nyúak, úgyhogy, bár gabbroidális jellegek is jelentkeznek náluk, mégis dioritos kőzeteknek kell ezeket neveznünk.

Ezek a dioritos telérek a gabbroidális vonulatnak főleg a szélein találhatók, bár szórványosan a tömeg belsejében is. Az előbbieket, amelyek karbonhomokkő szomszédságában fordulnak elő, quarzot is elég bőven tartalmaznak, míg az utóbbiakban vagy egyáltalában nincs quarz, vagy csak minimális mennyiségben. A quarz egy részénél meglátszik az idegen származás, más része azonban olyan bensőleg van keveredve és összeszővődve a többi alkotórésszel, hogy vagy teljes assi-

milációra, vagy eredeti quarzra kell következtetnünk. Az assimiláció esetében azonban fel kell tételeznünk, hogy a felolvadt kovasav nem oszlott szét (talán nem volt ideje) az egész magmában, hogy annak csak egy kis részét (főleg a quarzhomokkőbe benyúló vagy legalább is azzal érintkező részét) tette savanyúbbá. Ennek elképzelése kissé nehéz, bár helyenként, így a vaskapúí vasúti bevágásban az assimiláció bizonyos, itt ugyanis a homokkővel érintkező szabálytalan quarzdioritos savban, valamint az üledékbe benyúló quarzdioritaplit telérben vannak olyan megolvasztott (átkristályosodott) kisebb-nagyobb homokkő-reliktumok, melyek körül az eruptivum sok quarzot tartalmaz; vannak továbbá egyes, majdnem teljesen felszívódott quarzszemecskék is.

A dioritos teléreknek egy része a tömeg belsejében igen elmosódott határral bír (Újhatárvölgy, Forgalmibánya), úgyhogy néha nem is valódi teléreknek, hanem *injekciói schlierek*nek látszanak: a gabbro-diabas, illetőleg a gabbro gyorsan, de fokozatosan megy át egyes, különben is szabálytalan formájú, savanyú részletekbe. Ilyen esetekben arra kell gondolnunk, hogy a magma anyalúgja helyenként még nem szilárd anyagba nyomult be, amellyel az érintkezés mentén keveredett is.

Ezek közül a quarzdioritaplit az említett vaskapúí bevágásban gabbrodiabasban és annak szélén, a Majorlápában amphibolgabbroban és gabbroperidotitban, a Magasverő alatt a Határlápa alsó részében olivingabbroban, végül a Forgalmibányában gabbroban fordul elő. Valósággal meglepő a vaskapúí mikropegmatitos quarzdiorit kifejlődése. Egyes itteni vékony erek tisztán csak sűrű mikropegmatitból állanak. A dioritaplit típusos kifejlődésben az Újhatárvölgy vidékén a Tisztartólápa középső részén olivingabbroban, a Magasverő alatt gabbrohypersthenitben és a Határtető közelében gabbrodiabasban fordul elő. Magában az Újhatárvölgyben, a Cseresznyelápa alsó részén, továbbá a Forgalmi-bányában (Tóbércalja) injekciói schliereket: szabálytalan sávokat és látszólagos fészkeket alkot.

A két aplitfajta csakis quarztartalmában különbözik egymástól: uralkodik bennük a Na plagioklas ( $Ab_{100}-Ab_{75}$ ); a csak néha jelentős szerepű quarz majdnem mindig csakis a mikropegmatitban szerepel, igen ritkán önálló szemese. Ezeken kívül kevés biotit, illetőleg augit is szerepel. Egyes aplitok majdnem teljesen plagioklasból állanak, úgyhogy a plagiaplit elnevezés illeti meg leginkább őket.

A dioritpegmatit a Tisztartólápában, a Határtető 495 m-es pontja alatt Ny-ra és a Forgalmi-bányában fordul elő; mindenütt gabbroban képez olykor több dm-es telért, illetőleg kevésbé szabályos sávokat. A Forgalmi-bánya DNy-i részén aplitos széli képződménye is van a pegmatittelérnek. Ezek a pegmatitok a tárgyalt aplitoktól csakis szerkezetükben és szemnagyságukban különböznek; közöt-



tük is vannak olyanok, amelyek majdnem kizáróan plagioklasból állanak (Határtető alatt), amelyekre tehát a plagiopegmatit elnevezés jól ráillik.

A vaskapúi bevágás szabálytalan quarzdioritporphyrit részleteinek, valamint az Agrár-bánya (N. Tordahegy alatt) és az Újhatárvölgy (1·25 km és a Cseresznyelápa felett) vékony dioritporphyrit teléreinek földpátja már andesinig lesüllyed és többször megjelenik benne a biotit mellett az augit, sőt néha a diallag is.

Mindegyik dioritos kőzetre jellemző, hogy vasércük ilmenit (legtöbb van a dioritporphyritben), ritkán titanmagnetit. Az ilmenit éppúgy jelenik meg, mint a gabbroidális kőzetekben, sokszor biotittal összeszőződve.

A *gabbroidális telérek* legnagyobb része pegmatitos, kisebb része aplitos kiképződésű, míg a normális gabbroporphyrit valósággal minimális. Még a lamprophyr is gyakoribb.

A gabbroporphyrit csak a Vaskapunál fordul elő, ahol változó vastagságú, szétágazó telért alkot. Összetétele nagyjában olyan, mint az itteni normális gabbrotípusé, csak több benne a földpát. A porphyros plagioklas ( $Ab_{50}-Ab_{35}$ ) hatalmas széles táblái majdnem mindig hullámos elsötétedésűek, sőt néha darabokra is töredezték s az egyes darabokat víztiszta calcithártya ragasztja össze.

A gabbropegmatit meglehetősen széles (olykor méteres) és nem éles határvonalú telérekben jelenik meg; sokszor azonban érckíválások, sőt néha valóságos érctelérek jelzik a határvonalat. Igen ritka esetekben sűrű aplitos széli képződménye is van a pegmatitteléreknek. A pegmatit mellett lévő érckíválások és telérek anyaga vagy sulfidérc (chalkopyrit és pyrit), vagy oxydérc (titánmagnetit és ilmenit). A titánmagnetit a pegmatitokban olykor erősen felgyűlik és sideronitos szerkezetet hoz létre. A pegmatittelérek mellett a gabbro sokszor erősen saussurites, egyes esetekben maga a pegmatit is elváltozott. Jellemző továbbá, hogy a pegmatitot, de az aplitteléreket is majdnem mindig kísérik prehniterek, olykor valóságos prehnittelérek, amelyek néha egészen átjárják az egyébként üde teléreket s messze benyúlnak az üde gabbróba is. A legtöbb esetben tehát élesen megkülönböztetendő e tekintetben a prehnit ér-telérképződés és saussuritesedés, habár mindkettő utóvulkáni működés eredménye. Vannak azonban esetek, midőn a kettő együtt jelenik meg. Ilyen helyeken az átjárt kőzetek teljesen elvannak változva. A viszonyok tehát nagyon bonyolultak. A fontos itt az, hogy az utóvulkáni működés különösen tevékeny volt a pegmatit telérek mentén.

A gabbropegmatit legfontosabb előfordulási helye az Újhatárvölgy, ahol úgy a főpataokban, mint mellékárkaiban meglehetősen sok telért talál-



tam; előfordul azután a Kecskefark és Majoroldal gabbrójában, végül Szarvaskő alatt: az Almárvölgyben a juhakólnál és a szénbányában. Összetétele nagyon változatos, úgyhogy három sorozatba vagyok kénytelen az egyes fajtákat sorozni. A legsavanyúbb pegmatit (Almárvölgy) quarzot is tartalmaz: *quarzgabbropegmatit*, a legbázisosabb pedig (Kecskefark, Siroki-gödör) földpátot is csak nagyon keveset; *a bázisos gabbropegmatit* összetétele leginkább a gabbropyroxenitnek felel meg, de mindig igen sok vörösbarna biotit (anonit) van benne. A mennyiségileg uralkodó *normális gabbropegmatit*ban a plagioklas mellett csak kevés femikus ásvány van. A földpát minősége andesintől bytownitig megy ( $Ab_{65}-Ab_{31}$ ). A femikus ásványok közül hol a diallag (a legsavanyúbb és legbázisosabb sorozat), hol a barna amphibol (normális sorozat) az uralkodó. A vörösbarna biotit állandó, de nagyon változó mennyiségű. Jellemző a calcit szerepe, mely sokszor még a legüdébb kőzetekben is jelen van és éppúgy össze van szövődve a többi ásványokkal, mint azok egymás között. Nyilvánvalóan elsődleges alkotórész. Ezek a pegmatitok néha igen nagyszeműek. A Siroki-gödör felett lévő telér szemnagysága átlag 20 mm; a Teleplápa mellettiben 70 mm-es amphibol kristályok is vannak.

A *gabbroaplit* telérek főleg az Újhatárvölgyben fordulnak elő gabbróban és ultrabázisos válfajaiban, de találtam ilyeneket a Kecskefarkon, Majorlápában és a Telelápában gabbroperidotitban és olivin-gabbróban. A gabbroaplit összetétele nem változik oly tág határok közt, mint a gabbropegmatité. Egyes fajtáiban kevés mikropegmatitos quarz is van, mások túlnyomóan andesinből és labradoritból állanak, quarz nélkül, minimális femikus ásvánnyal. Némely gabbroaplitban oligoklasalbit is van a quarzzal összeszővődve. Ezek az aplitok vegyileg nagyon hasonlítanak az itteni dioritos telérkőzetekhez, amelyekből azonban megjelenésük és ásványos összetételük alapján jól megkülönböztethetők. Femikus ásványuk a kis mennyiségű diallag és biotit, ritkán barna amphibol, kivéve a Tóbérc alján a Forgalmi-bányában legújabban feltárt egyik telért, amelyben a meglehetősen nagymennyiségű vörösbarna biotit az egyedüli femikus ásvány. Ez a *biotitgabbroaplit* a legtisztább aplittípusok egyike.

A nagyszámú gabbroidális telér között van olyan is, melynek kőzete egészen jó átmeneti típus a diorit felé. Ilyen fajta, elmosódott határvonalú schlier teléreket (injekciós schliereket) találunk a Tóbérc aljában, a Forgalmi-bánya gabbrójában. Van itt nagyszemű *gabbrodioritpegmatit* és aprószemű *gabbrodioritaplit*. Ezeknek femikus ásványa a sötétbarna amphibol, átlagos plagioklasa  $Ab_{56}$ . Ilmenit aránylag mindig sok van bennük.

A *melanokrata* telérek szintén meglehetősen változatosak.

A Magasverő oldalában gabbrodiabasban, a Nagy Tardos csúcs déli és keleti oldalában diabasban olyan lamprophyrok fordulnak elő, amelyeknél az uralkodólag augitból, igen alárendelten plagioklasból ( $Ab_{35}$ — $Ab_{20}$ ) álló alapszövetben nagy diallag kristályok, szórványosan olivinszemek vannak porphyrosan kiválva. E kőzetek közelednek a *g a r é w a i t*-típus-hoz. Az Agrár-bánya gabbrodiabasában s kissé fennebb a Tardos oldalán előforduló vékony telérek kőzeteiben bázisos labrador is van porphyrosan kiválva. Ugyancsak ilyen plagioklas uralkodik a Határtető egyik lamprophyrjában a porphyros ásványok között, míg az alapanyag majdnem kizárólag pyroxenből áll; e kőzettípus tehát közel áll a *bázisos diabasporphyrit*-fajtához. Végül a Magasverő oldalában a gabbrodiabas egyik vékony telérének aprószemeses kőzete *beerbachit* típusú: uralkodólag diallagból és augitból, alárendelten bázisos labradorból (bis  $Ab_{35}$ ) és amphibolból áll, amelyekhez ugyanezen telér egyes kőzeteiben olivin is járul.

Valósággal kimeríthetetlen a típusok száma és azt lehetne mondani, hogy minden újabb feltárás, újabb kőbánya újabb módosulatokat, sőt néha újabb típusokat is hoz felszínre. De ezt tapasztaltam a régebbi kőbányákban is a bányászat előrehaladásával.

Mint az említett összes típusok közös ásványtani tulajdonságát kell felemlítenem, hogy bennük a vasérc mennyisége, kivéve a salicus teléreket, aránylagosan igen nagy. Eltekintve a sulfidércektől, a vasérc a diabasokban és a leukokrata telérkőzetekben majdnem kizárólag ilmenit, a gabbroban és peridotitban, valamint a pyroxenit, amphibololith-féleségekben és a lamprophyrokban titanmagnetit és ilmenit. Magnetitet csak kevés helyen lehetett biztosan kimutatni. Majdnem minden telérkőzetben igen sok az apatit, a bázisos telérekben a calcit, a savanyúbakban gyakori a turmalin, ritkább a fluorit.

Ami e kőzetek vegyi összetételét illeti, erre nézve most, midőn az általánosításokhoz még nem áll elegendő elemzés rendelkezésemre, csak a  $TiO_2$  nagy mennyiségére hívom fel a figyelmet. Miután a vasérc, mint láttuk, túlnyomóan ilmenit, illetőleg titanmagnetit, természetes föltevés, hogy e nagy titántartalom legalább is legnagyobb részben, a vasérc-hez van kötve. *E kérdésnél az elváltozott kőzetek vizsgálatára különös súlyt helyeztem* s azt tapasztaltam, hogy pl. a diabasok homokórás augitjának és a gabbrok diallagjának elváltozásánál (uralitosodás, chloritosodás stb.) majdnem mindig származnak titanitszemecskék vagy titanomorphit-halmazkák. Ilyen származékok még nagyobb mennyiségben mutathatók ki a gabbrok és az ultrabázisos tagok barna amphiboljának és vörös biotitjának elváltozási termékeiben. Valószínű tehát, hogy a femikus ásványok is tartalmaznak titánsavat.

Mindezekből a kőzetekből eddig 14 elemzés áll rendelkezésemre,<sup>3</sup> amelyek közül 10 darabot gyűjtésemből most (1925 és 1926) készített EMSZT dr. úr, kettőt pedig még 1906-ban PÁLFY MÓRIC gyűjtéséből. E két utóbbi közül a peridotitot PÁLFY dr. úr szivességéből magam is megvizsgálhattam. A homonnatetői spilitet BODNÁR professzor úr volt szíves megelemezni 1922-ben, a határtetői gabbrodiabas elemzését pedig ÚJHELYI SÁNDOR készítette 1925-ben; ennek kőzetét PAPP FERENC dr. úr, ki az elemzést közzétette,<sup>5</sup> szíves előzékenységgel bocsátotta rendelkezésemre.

Eddigi vizsgálataim szerint a vonulat alaptípusának, melyben leginkább visszatükröződik a vonulatot felépítő magma eredeti összetétele, azt a gabbrot tartom, melynek egyik példányát (Újhatárvölgy, Magasverőtől D-re) EMSZT dr. 1926-ban megelemezte. Ennek ásványos összetétele:<sup>6</sup> plagioklas ( $Ab_{55}-Ab_{40}$ ), diallag, hypersthen, barna amphibol, titanmagnetit, ilmenit, augit, biotit. Vegyi összetétele a következő:

SiO <sub>2</sub> .....	44·39
TiO <sub>2</sub> .....	4·40
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	16·71
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	4·28
FeO .....	9·14
MnO .....	0·12
MgO .....	7·48
CaO .....	10·15
BaO .....	0·03
SrO .....	0·08
Na <sub>2</sub> O .....	2·91
K <sub>2</sub> O .....	0·14
+H <sub>2</sub> O .....	0·27
-H <sub>2</sub> O .....	0·22
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	<u>nyom</u>
	100·32

Ebből a típusból levezethető, megelemezett bázisosabb tagok a következők:

2. *Gabbropyroxenit*, Újhatárvölgy kb. 1·25 km: hypersthen, diallag, plagioklas ( $Ab_{20}-Ab_{45}$ ), titánmagnetit, barna amphibol, augit, vörös-barna biotit, ilmenit, apatit. Elemezte: Dr. EMSZT K. 1926.

<sup>3</sup> Nem számítva C. v. JOHN két peridotit elemzését (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., 1885, p. 317, és Földt. Közl. XL. k., p. 483), amelyeket nagyon jól helyettesít EMSZT dr. úr elemzése. Különben sem tudtam megkapni e két kőzetet, tehát nem tudom, hogy az elemzések minő kőzetekre vonatkoznak.

<sup>4</sup> DR. PÁLFY M.: A szarvaskői weholittómzs. Földt. Közl. 1910, XL. k., p. 483.

<sup>5</sup> DR. PAPP F.: Adatok a magyarorsz. dioritok ismeretéhez. Földt. Közl., 1925, LV. k., p. 174—181.

<sup>6</sup> Itt és a következő megelemezett kőzeteknél csak az eredeti ásványokat említem.

3. *Olivingabbro*, Újhatárvölgy kb. 1 km.: plagioklas ( $Ab_{55}-Ab_{40}$ ), diallag, olivin, barna amphibol, titánmagnetit, hypersthen, ilmenit, apatit. Elemezte: Dr. EMSZT K. 1925.

4. *Bázisos gabbro*, Kecskefark. Pálffy leírása<sup>7</sup> szerint: labrador, bytownit, olivin, augit, barna amphibol, magnetit, ilmenit. Elemezte: Dr. EMSZT K. 1906.

5. *Gabbroperidotit*, Újhatárvölgy, Tisztartólápa: diallag, olivin, barna amphibol, titánmagnetit, plagioklas ( $Ab_{32}-Ab_{12}$ ), augit, ilmenit. Elemezte: Dr. EMSZT K. 1925.

6. *Peridotit*, Kecskefarki bánya: olivin, diallag, titánmagnetit, barna amphibol, augit. Elemezte: Dr. EMSZT K. 1906.

	2	3	4	5	6	
SiO <sub>2</sub> ....	39·55.....	43·26 .....	39·78 .....	38·79 .....	32·58 ....	SiO <sub>2</sub>
TiO <sub>2</sub> ....	0·90.....	4·28 .....	1·51 .....	4·29 .....	6·07 ...	TiO <sub>2</sub>
M <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ....	11·09.....	15·84 .....	12·68 .....	6·18 .....	1·51 ....	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ....	7·33.....	4·46 .....	8·16 .....	2·80 .....	7·88 ....	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
FeO ....	16·81.....	13·37 .....	23·18 .....	26·14 .....	29·85 ....	FeO
MnO ....	0·29.....	0·10 .....	— .....	0·08 .....	0·29 ....	MnO
MgO ....	6·79.....	6·06 .....	1·65 .....	7·53 .....	14·46 ....	MgO
CaO ....	11·11.....	8·42 .....	9·17 .....	10·90 ...	5·60 ....	CaO
BaO ....	0·02.....	0·04 .....	— .....	0·02 .....	— ....	BaO
SrO ....	0·11.....	0·05 .....	— .....	0·05 .....	— ....	SrO
Na <sub>2</sub> O ....	2·48.....	2·05 .....	2·01 .....	1·50 .....	0·45 ....	Na <sub>2</sub> O
K <sub>2</sub> O ....	0·35.....	0·08 .....	0·18 .....	0·14 .....	nyom ....	K <sub>2</sub> O
+H <sub>2</sub> O ....	1·34.....	1·69 .....	1·18 .....	1·23 .....	1·08 ....	H <sub>2</sub> O +
—H <sub>2</sub> O ....	0·20.....	— .....	— .....	— .....	— ....	H <sub>2</sub> O —
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ....	0·74.....	0·06 .....	— .....	0·07 .....	— ....	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
S ....	0·10.....	— .....	— .....	— .....	— ....	S
	99·21	99·76	99·50	99·72	99·77	

A kecskefarki bázisos olivingabbróra (4) meg kell jegyeznem, hogy hasonló elemzéseket csakis pyroxenitnél ismerek.<sup>8</sup> A kecskefarki rendkívül gyorsan változó tömegben valóban előfordul ilyen pyroxenites rész. Lehet, hogy az elemzés ilyenre vonatkozik, hiszen még egy kézi példány keretén belül is változik az ásványos összetétel, mint a Majorlápában láttuk.

Az újhatárvölgyi gabbrotömegre nagyon jellemzők az uralkodólag földpátból álló telérek, amelyek, mint említettem, itt-ott anorthosittal függenek össze, de bár némi gabbroidális sajátságuk van is, mégis inkább dioritos jellegűek. Túlnyomóan uralkodó anyagukra való tekintettel azonban plagiaplinitnak (7), illetve plagiopegmatitnak (8) nevezem ezeket. Hozzájuk csatlakozik a monosbeli Agrárbánya egyik

<sup>7</sup> A <sup>4</sup> alatt idézett munkában.

<sup>8</sup> Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. 59, p. 214, 216.



porphyros telére, mely már kifejezetten dioritos jellegű, azért dioritporphyritnak (9) nevezttem. Az újhatárvölgyi telérek közül eddig mindössze egy gabbroidális telér van megelemezve, egy gabbroaplit (10).

7. *Plagiaplit*, Magasverő alatt: plagioklas ( $Ab_{92}$ — $Ab_{77}$ ), igen kevés biotit, turmalin, ilmenit, apatit. Elemezte: Dr. EMSZT K. 1925.

8. *Plagiopegmatit*, Határtető nyugati oldala: plagioklas ( $Ab_{130}$ — $Ab_{77}$ ), igen kevés biotit ilmenit, apatit, turmalin, fluorit, titánit, pyrit. Elemezte: Dr. EMSZT K. 1926.

9. *Dioritporphyrit*, Mónosbél, Agrárbánya. Alapszövege: plagioklas ( $Ab_{85}$ — $Ab_{62}$ ), biotit, ilmenit, titánmagnetit, quarz, rutil, apatit. Porphyros plagioklasa:  $Ab_{66}$ — $Ab_{62}$ . Elemezte: Dr. EMSZT K. 1925.

10. *Gabbroaplit quarzzal*, Újhatárvölgy 2·2 km.: plagioklas ( $Ab_{62}$ — $Ab_{52}$ , a mikropegmatitban  $Ab_{85}$  is), ilmenit, diallag, vörös biotit, barna amphibol, quarz, apatit, pyrit. Elemezte: Dr. EMSZT K. 1926.

	7	8	9	10	
SiO <sub>2</sub>	.... 64·70	..... 58·66	..... 59·01	..... 57·01	.... SiO <sub>2</sub>
TiO <sub>2</sub>	.... 0·21	..... 0·90	..... 1·52	..... 0·84	.... TiO <sub>2</sub>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	.... 19·08	..... 19·79	..... 14·74	..... 16·97	.... Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	.... 1·51	..... 2·50	..... 3·52	..... 2·72	.... Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
FeO	.... 0·52	..... 4·39	..... 5·14	..... 6·50	.... FeO
MnO	.... —	..... 0·11	..... 0·05	..... 0·16	.... MnO
MgO	.... 0·30	..... 0·95	..... 1·56	..... 1·35	.... MgO
CaO	.... 5·13	..... 1·08	..... 3·92	..... 4·12	.... CaO
SrO	.... —	..... —	..... 0·02	..... 0·03	.... SrO
Na <sub>2</sub> O	.... 8·16	..... 9·12	..... 6·01	..... 6·24	.... Na <sub>2</sub> O
K <sub>2</sub> O	.... 0·33	..... 0·30	..... 0·12	..... 0·26	.... K <sub>2</sub> O
+H <sub>2</sub> O	.... 0·44	..... 1·65	..... 3·17	..... 1·59	.... H <sub>2</sub> O+
—H <sub>2</sub> O	.... —	..... 0·29	..... 0·22	..... 0·47	.... H <sub>2</sub> O—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	.... —	..... 0·97	..... 0·37	..... 0·43	.... P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
S	.... —	..... —	..... 0·10	..... 0·85	.... S
	<u>100·38</u>	<u>100·11</u>	<u>99·47</u>	<u>99·54</u>	

A vonulat uralkodó képződményéből, a diabasból most csak a Homonnatető aránylag savanyú spilitjének (11), a monosbéli Agrárbánya ophitjának (12) és gabbrodiabasának (13), továbbá a határtetői, bázisosabb típusú gabbrodiabasnak (14) vegyi alkotását mutatjuk be. Ez utóbbi típus közvetlen fedője az újhatárvölgyi gabbrotömegnek.

11. *Spilitdiabas*, Homonnatető: plagioklas ( $Ab_{62}$ — $Ab_{54}$ ), sahlit, ilmenit, barna üveg. Elemezte: Dr. BODNÁR. 1922.

12. *Ophitos szemcsés diabas*, Mónosbél, Agrárbánya: plagioklas ( $Ab_{58}$ — $Ab_{54}$ ), ibolyásbarna augit, ilmenit, barna amphibol, titánmagnetit, magnetit. Elemezte: Dr. EMSZT K. 1925.

13. *Gabbrodiabas*, Mónosbél, Agrárbánya: plagioklas ( $Ab_{54}$ ), ibolyásbarna augit, ilmenit, titánmagnetit, barna amphibol, diallag, apatit. Elemezte: Dr. EMSZT K. 1925.

14. *Gabbrodiabas*, Határtető alatt Ny-ra: plagioklas ( $Ab_{62}-Ab_{50}$ ), ibolyásbarna augit, ilmenit, vörös biotit, titánmagnetit, barna amphibol, apatit. Nagyjában olyan, mint az előbbi, de sokkal több a pyroxen. Elemezte: Dr. ÚJHELYI S. 1925.

	11	12	13	14	
SiO <sub>2</sub> ....	51'10 .....	50'73 .....	50'02 .....	48'28 ....	SiO <sub>2</sub>
TiO <sub>2</sub> ....	1'19 .....	1'31 .....	1'45 .....	—	TiO <sub>2</sub>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ....	18'12 .....	16'52 .....	15'78 .....	16'05 ....	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ....	3'74 .....	1'29 .....	3'27 .....	3'88 ....	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
FeO ....	6'73 .....	7'99 .....	7'50 .....	6'98 ....	FeO
MnO ....	— .....	0'09 .....	0'05 .....	—	MnO
MgO ....	5'40 .....	7'31 .....	5'96 .....	6'68 ....	MgO
CaO ....	7'55 .....	7'06 .....	9'00 .....	11'37 ....	CaO
BaO ....	— .....	0'02 .....	0'01 .....	—	BaO
SrO ....	— .....	0'03 .....	0'02 .....	—	SrO
Na <sub>2</sub> O ....	4'04 .....	3'99 .....	3'99 .....	3'34 ....	Na <sub>2</sub> O
K <sub>2</sub> O ....	0'37 .....	0'32 .....	0'23 .....	0'18 ....	K <sub>2</sub> O
+H <sub>2</sub> O ....	1'22 .....	3'06 ....	3'00 .....	—	H <sub>2</sub> O+
—H <sub>2</sub> O ....	0'39 .....	— .....	— .....	3'21 ....	H <sub>2</sub> O—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ....	— .....	0'08 .....	0'05 .....	nyom ....	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	99'85	99'80	100 33	99'97	

Mindezek az elemzések teljesen megegyeznek a mikroszkopos vizsgálati eredményekkel, melyek alapján említett előző értékezéseimben a típusokat felállítottam; e típusokat tehát pontosan meghatározottaknak kell tekintenünk.

*E dolgozat az Országos Magyar Természettudományi Alap támogatásával készült. Hálás köszönet a tudományt szerető, nemes Vezetőségnek.*

#### TÁBLAMAGYARAZAT.

1. Spilités augitdiabas, Homonnatető. + Nicol, 25 × nagyítás (11. sz. elemzés kőzete).
2. Szemesés augitdiabas, Agrárbánya. + Nicol, 27 × nagyítás (12. sz. elemzés kőzete).
3. Gabbrodiabas, Agrárbánya. + Nicol, 27 × nagyítás (13. sz. elemzés kőzete).
4. Gabbro, Újhatárvölgy, + Nicol, 25 × nagyítás (1. sz. elemzés kőzete).
5. Olivingabbro, Újhatárvölgy. + Nicol, 24 × nagyítás (2. sz. elemzés kőzete).
6. Peridotit, Kecsefark. + Nicol, 24 × nagyítás (6. sz. elemzés kőzete).

## A VÁROSLIGETBEN ÉPÜLŐ „REGNUM MARIANUM“ PLÉBÁNIATEMPLOM KÖRNYÉKÉNEK HIDROGEOLOGIAI VISZONYAI.

— 1 térképpel és 1 fúrási táblával a kötet végén. —

Írta: HORUSITZKY HENRIK.\*

Budapest székesfőváros VI. és VII. kerületéhez tartozó „Regnum Mariánus” egyházközség a székesfőváros támogatásával, a Városliget szélén, a Damjanich-utca tengelyébe eső, a város által ajándékozott helyen, plébániatemplomot épít. Az építést megelőzőleg az alapozások mikénti keresztülvitele céljából próbafúrások megejtését ajánlottam. Ezek alapján azután 4—5 m mélységben lápföld és tőzeges agyagréteg előfordulását észleltük, mely körülményt az építkezésnél okvetlenül figyelembe veendőnek hangoztattam, mivel csupán az ez alatt fekvő homokos és kavicsos hordalékot lehetett hordképesnek minősítenem. A talajvízre vonatkozólag kifejtettem, hogy esetleges kellemetlenkedésének meggátolására is lehet majd technikai megoldást találni.

Az építkezési körökkel e kérdésekről tárgyalván, javaslataimat végre az alapozási munkálatoknál elfogadták.

A következőkben az itt megejtett fúrásokról és a fúrások közvetlen környékének geológiai és hidrológiai viszonyairól kívánok röviden beszámolni.

A takaró felépítésének kipuhatolására öt fúrás mélyítettetett, mégpedig egy-egy a templom négy sarkán és egy a tervezett templom tornya alatt. A fúró a kemény agyagot az előre jelzett, kb 12 m mélységben érte el, amely fölött kavicsos, homokos, iszapos lerakódások települnek. Az agyag pontosan a Duna lánchidi 0 pontjához viszonyítva, amely az Adriai-tenger színe felett 96·59 m magasan van, az I. sz. fúrásnál —0·05 m (felülről számítva 11·32 m); a II. sz. fúrásnál —0·89 m (11·68); a III. sz. fúrásnál +0·10 (10·71) m; a IV. sz. fúrásnál +0·13 (10·80) m; az V. sz. fúrásnál —0·32 (11·28) m nivóban van. Ennek felső része lágy, sáros, amely sárga, majd szürkés és kékes színű kemény agyagba megy át. Átlagosan mondhatni tehát, hogy az agyag a Duna 0 pontjával van itt egy szintben (—0·89—+0·13 m).

Az építendő templom helyétől DK-re, az Aréna-út mellett lévő régi lóversenytér helyén, a Duna 0 pontjához viszonyítva +6—7 m és az irányt folytatva, a Kerepesi-út másik oldalán, a Művész-telep táján már +10 m körüli nivóban találjuk a kemény agyagot; a szóbanforgó fúrásoktól ÉNY-ra pedig a Széchenyi-sziget és az Állatkert táján a homokos, kavicsos takaró fekszik már a 0 pont alatt 5—3 m mélységben

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1926. évi december 1-i szakülésén.

található. Tehát itt egy kis eroziós völgyeeskéről van szó, amely a kőbányai Óhegy aljától ÉNY-i irányban az Állatkert felé lejt. A felszín még jelenleg is megtartotta ezen lejtés irányát s a völgyecske egyes részeit a régi lóversenytéren még ma is láthatjuk. Az itt folydogált régi Városligeti-pataknak nyoma ez, amely a felszínen lassacskán egészen eltűnik.

Az agyag, eltekintve a felső átáztatott sarat, kemény, plasztikus. Megiszapolva, sajnos, semmi szerves eredetű anyagot nem találtam benne. Az iszapolási maradék főleg különböző színű quarzból és kvarcitból, továbbá csillám, limonit, andezit és mészkonkréciókból áll. Hasonló ehhez a Keleti pályaudvarnál, a régi lóversenytéren és a Török-dűlő irányában húzódó határig terjedő szármaciai agyag, valamint az az ÉNY-i irányban követhető agyag, amely tőle főleg abban különbözik, hogy kevés foraminiferát is tartalmaz. Tekintettel arra, hogy a Széchenyi-szigeten a Mezőgazdasági Múzeum alapozásánál, a VIII. sz. fúrásnál 13·70—15·29 m mélységből kikerült homok, számos törött mikrofauna-alakot és több foraminiferát tartalmaz, amely fauna a felső mediterránra jellemző, a hely közelsége miatt a templom alapjában elért agyagot is a felső mediterránhoz számítom. A távolság a két hely között alig 500 m. Az agyag azonban szármaciai is lehet.

A miocén rétegek földölése DK-i. ÉNy felé ezek kiékülnek. A Duna mentén történt nagy törés folytán, amikor hatalmas leszakadás is állt be a törési vonal felé, a hozzá közelebb fekvő rétegek mintegy meghajoltak, illetve megtörttek, minek következtében ezen a részen a dőlésük is a Duna felé hajlott. A süllyedéssel kapcsolatosan a mi területünkön az erozió vette kezdetét, amely az egész pliocén korszakon keresztül tartott, s különösen erős volt ennek végén, amikor a nagymarosi szoros a Duna számára megnyílt s a Duna nagyobb romboló működést fejtett ki. Ez még a diluvium kezdetén is folytatódott, amikor azonban a hatalmas Duna már épített is és nagy kavicslerakódásokkal kezdte a kiero-dált völgyet feltölteni. A kavicskomplexum, az öt fúrásból kikerült szelvény alapján 4·19—5·83 m vastag. Az alsó része kavicsosabb, míg a felső része homokosabb és iszaposabb. Legfelül mondhatni, már csak iszapos homokréteg zárja el a vízholdta képződményt. Nyolc méter körüli mélységben, — vagyis a Duna felett átlagosan 2·5 m magasan, — körülbelül 0·20 m vékony sárga agyagréteg választja ketté ezen kavicsos-homokos komplexumot. A kavics minősége túlnyomóan különböző színű quarz, de találni benne a nagymarosi hegyszorosból származó andezitdarabokat, a Vágvölgyből és a Kis-Kárpátokból származó gránitokat, quarzitokat és különböző régi homokkőkavicsokat. Amint a terület lassan feltöltődött és a folyamrendszer fokozatosan kialakult, medrekbe szorult, kialakult a Városligeti-patak és a Magyar Színház-



nál, az Almássy-tér táján kanyargó Dunaág. A két folyóvíz között, amelyek közül az előbbi ÉNY-i irányban s az utóbbi D-i irányban folyt, egy vízválasztó keskeny földhát volt, melynek keleti részének végén az új templom épül. Területünk ekkor a Duna vizével annyiban volt összefüggésben, amennyiben áradás alkalmával itt a patak vizét a Duna visszaszorította és területünket posványos moesárrá alakította át, amely helyen a víz csak lassan folydogált, majd állóvízzé lett, ahogy ezt a Duna vize megengedte. Ekkor ülepedett itt le a szürkés, tőzeges föld és rá a fekete lápföld, amely a vidék legrégebb ismert termő rétege is volt. Ezen kettős tőzeges réteg együtt 1·36—1·98 m vastag és a Duna 0 pontjához viszonyítva +6·07, 6·92, 6·92, 6·69, 6·72 m magasan fekszik, vagyis a felszín alatt 5·20, 3·87, 3·89, 4·24, 4·24 m mélyen. A felső fekete lápföld 0·5—1 m, míg a szürke, tőzeges föld szintén körülbelül 1 m vastag.

Ez az a veszedelmes réteg, amelynek hordképességében kételkedtem, dacára annak, hogy ezt 4—5 m-es homokrégét takarja. A meg nem bízható hordképességét legjobban bizonyítja az átlagos minta elemzése, amelynek izzítási vesztesége, ifj. FINÁLY ISTVÁN okl. vegyészmérnök szerint, 35·69%, amiből 6·54% nedvesség határozottatott meg, továbbá a nagy vízfelszívóképessége, mely szerint 100 g légszáraz állapotban lévő mintára 71 g nedvesség esett. E számok eléggé bizonyítják alapos kételyeimet, amelynek indokolt voltáról csak többszöri tárgyalás után sikerült az építési szakembereket meggyőzni, mire aztán az alapozást a tőzeges réteg alatt fekvő kavicsos-homokos komplexumra fektetett cementes oszlopokra helyezték.

A tőzeges réteg felett kissé kötött sárga homok települt, amely többé-kevésbé iszapos is. Ezen körülbelül 1·5 m vastag homokrégét még vízhordta képződménynek vehető, amelyet a Városligeti-patak hozott. Ebben cirkál jelenleg a talajvíz, mégpedig normális vízállásnál a Duna 0 pontja felett 7·60—7·68 m magasan. A felszíntől számítva a talajvíz nívója 3·64, 3·19, 3·19, 3·27, 3·35 m mélyen áll. A víz DK-ről ÉNy felé szivárog, egészen az Állatkert tájáig. A régi löversenyter környékén e talajvíz körülbelül 10 m, az Állatorvosi Főiskolánál 8 m magasan van, míg templomunk környékén 7·5 és az Állatkertnél már csak 6·5 m magasan áll a Duna 0 pontja felett. Itt torkollik ezen víz a Rákos-patak vizébe, amely a Rákosi rendezőpályaudvar táján 11 m magasan a Hungária-körút mellett épült tébolydánál 7 m és a Lehel-utcai laktanyánál már csak 4 m-nyire van a Duna felett. Innét együtt szivárog a két patak vize dél felé, s fokozatos lejtését megtartva, a Népszínháznál már csak 2 m-nyire van a Duna 0 pontja felett. A talajvíz követi az alapkőzet hajlását, lejtését s igazodik a Duna

vízállásához. Ezen igen tanulságos vízfolyás az építkezésnél általában nagy fontossággal bír.

Templomunk helyén, mivel ott a talajvíz a felszíntől számítva normálisan 3 m mélységben mozog, ajánlottam ebben a mélységben vízrekesztőlapokat elhelyezni, hogy a víz a hajcsővesség törvényei alapján függőlegesen ne terjedhessen.

A víz irányát ismerve és tudván azt, hogy az főleg DK-ről jön, itt arról is lehet gondoskodni, hogy ez a templom falait megkerülje.

Követve a rétegsorozatot, valamivel feljebb egy 10—12 cm vastag humuszos agyagos homokrétegre, egykori termőrétegre akadunk, amely már időnkint szárazulat is lehetett. Hogy ez a környék úgy szárazulat, mint sokszor vízárastott terület is volt, azt legjobban bizonyítja az innen kikerült fauna, amely a következő alakokból áll:

Álló- és folyóvizekben tartózkodó *Bithynia tantaculata*, L. és *B. ventricosa*, GRAY. Mocsarakat és lassan mozgó vizeket kedvelő *Corneola, cornea*, L. kis kagyló, valamint *Gyrorbis cristata*, MÜLLER, a *Planorbidae*-khoz tartozó *Coretus corneus*, L., *Tropidiscus umbilicatus*, M., *Gyrorbis spirorbis*, L., *Segmentina nitida*, M., nemkülönbön két *Limnaeida*-alak, mégpedig *Gulnária peregra*, M. és *Limnophysa palustris*, M. Az elsorolt vízcicsigákon kívül előfordult ott vizek közelségében, nedvesebb réteken élő *Succinea (Lucena) oblonga*, DRAP., továbbá nyirkos, árnyékos réteken és ligetekben tartózkodó *Cochlicopa (Zua) lubrica*, M. var. *minima*, SIEMASCHKO és ugyancsak ligetekben, de inkább szárazabb réteken, füves helyeken elterjedt, *Pupa frumentum*, DRAP., *Pupa muscorum*, M., *Chondrula, tridens*, M. és három *Helix*-faj, ú. m.: *Xerophila striata*, M., *Tachea austriaca*, MÜCHLFELD és az apró *Vallonia pulchella*, M.

Ez a vegyes fauna eléggé mutatja, hogy itt időszakosan vízborította terület volt, vagyis tipikus folyóvíz melletti liget, amilyenek most a Duna mentén zöldelnek.

Utána a folyóvizek mindjobban medrekbe szorultak, a szárazulatok megnagyobbodtak és a köztük megmaradt mocsarak fokozatosan kisebbedtek. Ekkor rakódott le a medrekből kifújó sárga homok, amelyet úgy közepén egy 60 cm. humuszos homokréteg tarkít. Ezidőtájtban a vegetáció nagyobb lehetett. Reá ismét csak az elsőhöz hasonló sárga homok települt, amelynek felső takarója a jelenlegi termőréteg. Az I. számú fúrásnál, amely az úton történt, legfelül 0.25 m-t a kövezet vastagsága tesz ki.

A Duna lánchidi 0 pontjához viszonyítva, az egyes fúrások helyei a következő magasságban vannak:

I. sz. fúrás helye 11.27, II. sz. fúrás helye 10.79, III. sz. fúrás helye 10.81, IV. sz. fúrás helye 10.93, V. sz. fúrás helye 10.96 m. Átlagos ma-

gasság 10·95 m, amely az Adriai-tenger színe magasságához viszonyítva, 107·54 m magasságnak felel meg. A fúrési adatokat, valamint a magassági számokat a székesfővárosi vízművek igazgatóságának köszönöm.

Még röviden a *térképhez* akarok egy kis magyarázatot adni. Mindenek előtt két görbét látunk a térképen, mégpedig a 2 méteres felszíni görbékét és az alapkőzet 2 méteres görbét; az előbbit a székesfőváros megfelelő ügyosztályánál nyertem, az utóbbit pedig magam szerkesztettem a megejtett fúrások alapján. Az altalaj görbéi a homokos és kavicsos talaj alatt lévő tengeri üledék magasságát jelzik (a Duna 0 pontjától viszonyítva). Ezek lejtése irányítja a talajvíz folyását, amit a térképen jelzek. A vízállás pedig arab számokkal van jelezve.

A diluviális kavicsot, bár az egész területen jelen van, csak ott rajzoltam ki, ahol föl van tárva; a többi homokos terület. A lápföldet és az erre hordott homokos talajt különválasztottam. A legfiatalabb völgyeket, valamint a régi vízfolyásokat szintén külön jelöltem, miután így a vidék régi vízrajza tűnik fel szemünk előtt. A térkép megszerkesztésénél a Duna-völgy régi partja ugyancsak kiadódott, a part mentén fakadó forrásokkal. A part itt 2—5 m magas volt.

Nem volna érdektelen egész Budapestről ehhez hasonló térképet készíteni!

## A GYÖMRŐI ÁRTÉZI KÚT.

Írta: HORUSITZKY HENRIK.

— 1 tábla melléklettel a kötet végén. —

Minden község közegészségügyének elsősorban a jó és egészséges ivóvíz a legfőbb tényezője. Ezt a nagyhorderejű higiénikus igazságot felismerve, tekintettel a *Gyömrő* községben (Pest vm.) lévő nem éppen kifogástalan kútvizekre, már az 1902. évben megpendítette SIMON MIHÁLY, a község azon évben megválasztott új jegyzője, a község közepén furandó artézi kút gondolatát. Ez ügyben azonban 1925-ig nem történt semmi. Az 1925. évben a község bölcs előljárósága végre akként határozott, hogy az artézi kutat minden körülmények között megfúratja. Végre PRÓNAY JÓZSEF hódmezővásárhelyi kútfúrómester 1926. év március hó 18-án a fúrást meg is kezdte. Az artézi kút létesítése körül elsősorban SIMON MIHÁLY jegyző, gr. TELEKI TIBOR földbirtokos, HORTHY ISTVÁN tábornok, MESKÓ REZSŐ főszolgabíró, PETRAVICS ANDOR jegyző és KOVÁCS JÁNOS községi bíró szereztek érdemeket.

Mielőtt a kútfúráshoz hozzáfogtak volna, a hivatalos szakvéleményen kívül, amely 250 m körüli mélységből artézi kutat hoz kilá-

tásba, a főjegyző magánúton hozzám is fordult, hogy tapasztalataimat önük is érvényesítssem és szakvéleménnyel szolgáljak.

A helyzetet áttanulmányozván, szakvéleményem abban összpontosult, hogy a kijelölt helyen, vagyis a templom és a főszolgabírói hivatal között lévő völgyületben, amely 155—156 m magasan fekszik az Adriai-tenger színe felett, egy *számbavehető víztartóréteget 110 m mélységben érnek el*. A víz azonban felszökni nem fog.

A fúrás április 2-án fejezték be a következő eredménnyel: *105 m mélységből felszökő vizet nyertek, mégpedig a felszín felett 1·75 m magasságig percenként 18 litert. A víz hőmérséklete 16·5 C°.*

A csodálatosan kedvező eredmény magyarázatának megkísérlése előtt lássuk előbb a fúrás szelvényét:

1. 0·00—2·00 m feltöltés és kultúrtaaj.
2. 2·00—5·80 m laza quarzhomok, mészszeccskékkel.
3. 5·80—7·00 m meszes, sárga homokos lösz, csillámpikkelyekkel.
4. 7·00—33·20 m laza quarzhomok, kevés csigahéjtörmelékkel.
5. 33·20—44·00 m meszes, szürke, iszapos homok, csigahéjtörmelékkel.
6. 44·00—59·35 m homokos márga.
7. 59·35—97·56 m iszapos márga, kötött fehér márgarétegekkel.
8. 97·56—103·40 m sárga és szürke meszes agyagréteg.
9. 103·40—105·09 m laza quarzhomok, csillámpikkelyekkel és mészszeccskékkel.
10. 105·09—105·20 m sárga, meszes homokos agyag.

A szelvény rétegei semmiféle idősebb korú képződményre nem valának. Igen apróra összetört csigahéjakkól és a kőzet minőségéből következtetve, azok diluviálisak, az alsók pedig legfeljebb felső levanteiak lehetnek. Tehát sem pontusi, és még kevésbé miocénkori kőzetről nem lehet szó itt, amelyekből én a pozitív artézi vizet csak jóval nagyobb mélységből reméltem. Hogy a fúró már 105 m mélységben felszökő vizet tartalmazó rétegre akadt s még hozzá felső levanteira, vagy talán diluviálisra, azt talán annak lehet tulajdonítani, hogy a szerencsén kijelölt helyen egy igen fiatal törési vonalat ért a fúró, amelyen felfelé mélyebb rétegekből fakad a víz.

E mellett látszik szólni legalább a nagyobb hőmérséklet (16·5 C°).

Rendes, 30 m-es *geotermikus gradienst* véve számításba, e víznek 180—190 m mélységből kellene származnia, aminek meg is van a lehetősége, csak hogy nem a fúrólyukon, hanem a törésen át a valószínűleg már nem messze fekvő idősebb rétegekből.

Ismerve a Nagy Magyar Alföld nagy részének általános 15—20 m-es geotermikus gradiensét, *nem lehetetlen*, hogy talán itt, a hegység elődombvonulatán is abnormális gradiens fordul már elő, aminek



okát a föld mélységében végbemenő kémiai és fizikai folyamatokban kell keresni. Bár nem sokat, de valamit a víz kémiai elemzése is elárul erre vonatkozólag, mely szerint 1 literben 0.00246% szerves anyagot tartalmaz. Ez esetleg a mélységben lévő és kémiai átalakulásokat szenvedő organikus anyagokból származhatik, amely átalakulások némi hőfejlesztéssel is járhatnak és így a geotermikus anomáliák magyarázatára is felhasználhatók.

Ha a kimutatott kismennyiségű szerves anyag a felszínről származó, valaminő humuszos alkatrészek maradványa volna, az idővel elmaradna, mert a homokos földrétegeken keresztül a víz okvetlenül átfiltrálódik és a cső mentén, a fúrás után megmaradt kis rések idővel annyira betömődnek, hogy felülről származható víz addig a mélységig semmi körülmények között sem fog szennyesen beszívárogthatni.

Második magyarázatát adhatja a víz felszökésének egy kisebb, mendenceszerű, tektonikai forma sziklinális jelenléte, melyből a víz hydrostatikai úton kerül a föld színe fölé. A vízgyűjtőterület észak felé húzódik, ahonnan a magasabb dombokról a víz leszivárog és főleg északnyugati-délkeleti irányban mozog. Így megvan a lehetősége annak, hogy levantei, sőt talán diluviális rétegekből is felszökő vizet kapjunk.

Ha a víz hőmérséklete csupán 13—14 °C volna, el is lehetne e feltevést fogadni, de mivel 16.5 °C-os vízről van itt szó, ha az esetleges kémiai hőtermelődéstől eltekintünk, kell hogy itt más jelenség közrejátszását is feltételezzük. Valószínű, hogy jelen esetben két jelenség együttesen vesz részt a gyömrői artézi kútvíz felnyomásában, mégpedig akként, hogy a törési vonalon feltörő mélységbeli víz és a szinklinális szárnyán a magasabb pontokról lefelé mozgó csapadékvíz a megfűrt mélységben keverődik és közös erővel a felszín fölé törekszik. (L. mellékleten a vízfolyást jelző nyilatkat.) Ezen a módon megérthető volna, hogy miért szökik fel a víz 155—156 m magasán fekvő Gyömrő községben és annak miért 16.5 °C a hőmérséklete.

Még egy-két szót kell fordítanunk a víz vegyi összetételére. A belügyminisztérium központi vizsgálóállomása (Budapest, IX, Gyáli-út 7. sz.) a következőkben állapítja meg a víz vegyi összetételét:

1 liter vízben találtatott:

Összes szilárd alkatrész .....	336.0 mg
Szerves anyag .....	24.6 „
Chlor .....	13.8 „
Salétromsav .....	4.3 „
Salétromos sav .....	0.0 „
Ammonia .....	gyöngye nyomok
Sulphat .....	erős nyomok

Vas	.....	nyomok
Vas	{	14.4 német keménységi fok.
Magnézia		

Amint látjuk, a vízben csak 0.336% össz-szilárd alkatrész van, aminek következtében összkeménysége csak 14.4 fok. Hogy itt az artézi kútból ilyen lágy vizet nyertünk, az is kivétel, mert az artézi vizek rendszeren keményebbek. Ehhez hasonlót Miskolcra ismerek a Deichsel-féle gyár telepén fúrt 163 m mély artézi kútból, amelyből a felszökő víz összkeménységi foka 15.24.

A kismennyiségű chlor (0.00138%), salétromsav (0.00043%) és a nyomokban jelenlévő vas és sulphat általában számításba nem jön, miért is, — amint a vizsgálóállomás is mondja, — *egészségi szempontból a víz nem kifogásolható.*

Minden tekintetben csak gratulálni lehet tehát Gyömrő községnek, hogy aránylag véve ily csekély mélységből felszökő vizet kapott, mely lágy és a legkellemesebb hőmérséklettel bír. De nem panaszkodhatnak a mennyiségre sem, miután 1.75 m magasságból percenként 18 liter vizet nyernek.

Az artézi kút mindenestre tanulságos, mert figyelmezteti a szakembereket, hogy az artézi kutak szakvéleményezésénél a terület gyűrődöttségét is figyelembe vegyék, mert valószínűleg a víz felszökésének több helyütt ez is oka.

Köszönetet mondok végül a lelkes főjegyzőnek, SIMON MIHÁLY barátomnak, aki a kútra vonatkozó összes adatokat rendelkezésemre bocsátotta.

Szolgáljon ez egyúttal feleletül az *Új Nemzedék*-ben 1926. évi április hó 8-án megjelent, *Gyömrői csodakút* címmel közölt ismertetésre, amelybe helytelen beállítások csúsztak bele.

## AZ ERDÉLYI EOCÉN PETROGENEZISE.

Írta: SZÁDECZKY-KARDOSS ELEMÉR DR.

Tanulmányunkat két részre különítjük. Jelen petrográfiai részben a kőzeteknek minden elméleti tárgyalástól mentes petrográfiai leírását adjuk. A második rész fogja a genetikai viszonyok tárgyalását tartalmazni.

### *Módszerek.*

Az üledékes kőzetek vizsgálata az eruptív és metamorf kőzetekétől eltérő utakon haladt. Utóbbiak ásványainak meghatározására a vékonycsiszolatos mikroszkópi vizsgálati módszer terjedt el, miáltal a struk-

túrák és textúrákról való ismeretek is kibővíülhettek. A mai szediment-petrográfiai módszerek viszont elsősorban a récents üledékek vizsgálati módszerein sarjadzanak. E laza lerakódások ásványait nemcsak kvalitatíve szétválaszthatták, hanem az egyes fajokat kvantitatíve is meghatározhatták. Az üledékeknek ma is legfontosabb vizsgálati módszerei: a karbonátok mennyiségének meghatározása kémiai úton (már a CHALLENGER-expedíció kiinduló módszere), az ásványok szétválasztása nagyság szerint szitával (BOEGGILD), fajsúly szerint nehéz oldatokkal (RETGERS), iszapolással, centrifugálással, elektromágnessel. E vizsgálatok azonban az üledékek amúgy is nehezen megismerhető eredeti szerkezetét teljesen szétrombolják. A struktúrával és textúrával való foglalkozás az üledékeknél háttérbe szorult és ezáltal a genetikai problémák megvilágítása is szenvedett. Másrészt az egyes ásványok elkülönítése főleg csak a kristályos kőzetekben megismert mechanikai komponenseknél sikerült, míg a kémiai komponensek tekintélyes része (pl. „agyagcsoport“) ma sincs jól definiálva. Az elkülönített ásványok nagyrésze tehát genetikailag egyértékű mechanikai komponens, melyek jelenlétét nem definiálják a kőzet keletkezésének fizikokémiai viszonyai, tehát a szedimentáció szempontjából közömbös mennyiségük ismerete is. Harmadsorban e módszerek csak részletekben adtak eredményeket, de hosszadalmasságuk miatt nem adhattak áttekintést nagyszámú kőzetről. Ennek következtében a szediment-petrográfiaiban a kőzETFajok és típusok képe nem alakult ki, ami az üledékek rendszerének kezdetlegességét vonja maga után. Egyes komponensek definiálásának nehézségén kívül főleg e meddő módszereknek tulajdoníthatjuk a szedimentpetrográfia fejletlenségét.

Fentiek tekintetbevételével vizsgálataink alapjául áttekintést nyújtó módszereket alkalmaztunk. Célunk itt az volt, hogy minél nagyobb számú, legalább is hozzávetőleges adat birtokába jussunk úgy az ásványfajok mennyiségét, mint pedig (eredeti) alak-, nagyság- és térbeli viszonyait illetően. Legalkalmasabbnak erre itt is a vékonycsiszolatos mikroszkópi vizsgálat mutatkozott. Porhanyó üledékekből csiszolat készítését az eredeti szerkezet megtartásával lehetővé teszi a kőzetnek előzetes kifőzése kanadabalzsamban. Vizsgálataink derekául az Erdélyi Múzeum Egylet tulajdonát képező, legnagyobb részben ilyen módon készült csiszolatok szolgáltak.\* Vizsgálataink folyamán igazolódott az eredeti szerkezet megismerésének fontossága. Kitűnt, hogy *az üledékek petrográfiai jellegeiben a diagenézis dacára is tükröződnek szedimentációs-genetikai viszonyai.*

Az üledékek ásványainak pontosabb megismerésére egyéb mikrosz-

\* A hivatkozott magasabbszámú kőzetek (6000.—8500. sz.) Édesatyám gyűjtéséből, az alacsonyabbszámúak (1.—260. sz.) saját gyűjtéséből származnak.

kópos módszereket is használtunk. Az üledékek sok jellemző elegyrésze ugyanis oly kicsi, hogy a legfontosabb optikai adatok — orientáció, kettőtörés értéke, optikai karakter, tengelyszög — nem állapíthatók meg. Egyik sokatmondó számszerű adat, a fénytörés értéke azonban ezeknél is meghatározható porkészítményben a beágyazási módszerrel. (Finom pikkelyes ásványoknál a pikkelyek ferdén lebegése következtében azonban ez a módszer is nehézkes.) Porkészítmény használható az egyes elegyrészek többirányú — egyetlen csiszolaton el nem végezhető — mikrokémiai és festő-eljárású vizsgálatánál (pl. a karbonátok meghatározása LEMBERG, LINCK, MAHLER, HEEGER stb. módszerekkel). Nélkülözhetetlen a porkészítményes vizsgálat a laza üledékeknél, vagy olyankor, amikor a csiszolatkészítés közben változások állanak be az anyagon. Például gipszeink felragasztáskor a melegítés folytán részben dehidratizálódtak. Az ily módon észlelt négyféle struktúrából a valóságban meglevő két szerkezeti forma kihámozását a porkészítményes kontroll tette lehetővé.

Az önálló kémiai vizsgálatok a következő elvek szerint történtek. Az üledékek teljes egészének kvantitatív kémiai ismerete (eltekintve a tiszta kémiai üledékektől) a kristályos közetekénél kisebb rendszer-tani és genetikai fontosságú. Ugyanis a mechanikai komponensekként szereplő különféle összetételű szilikát ásvány genetikailag mind egyértékű s mint említettük, ezek kvantitatív ismerete genetikailag nem bír jelentőséggel. Emiatt, valamint kevésbé ismert ásványainak definiálása szempontjából is fontos viszont a kémiai komponensek összetételének ismerete. Súlyt helyeztünk tehát a részleges kémiai analizisekre, főleg a savoldásos kísérletekre. Ilyen adatokat, sőt a savoldáson alapuló kvantitatív módszereket (VAN BEMMELEN kolloid-meghatározási eljárása) már a régebbi szedimentpetrográfiai és talajtani irodalomban is találunk. Itt csak röviden utalhatunk a savoldási számok szedimentpetrográfiai jelentőségére: az üledékek sok csoportjában a savban oldható rész gyakorlatilag azonos a közet exogén változásokat szenvedett, tehát „kémiai“ komponenseivel.

### *Mechanikai komponensek.*

A mechanikai komponensek közé soroljuk azokat az elegyrészeket, melyek nem a szedimentációs közegből, mint oldatból váltottak ki, hanem abba szilárd elegyrészként kerültek. A mechanikai komponens (klasztikus elegyrész) szedimentáció után diagenetikusan átváltozhat, pl. a földpát kaolinosodhat; éppen így a kémiai komponens is. Ezért az „allotigén“ és „autigén elegyrész“ fogalmát kerüljük: nehéz lenne

<sup>1</sup> ROSENBUSCH: Elemente d. Gesteinslehre. 1901, 17.



pl. elkülöníteni, hogy a földpátszemben mennyi kaolin keletkezett a már kész üledékben és mennyi még a szedimentáció előtt, tehát, hogy mennyi belőle autigén, mennyi allotigén. A használandó elkülönítés szerint azonban kétségtelen, hogy az egész mállott földpátszem mechanikai komponens.

A mechanikai komponenseket két csoportra osztjuk. I. A kőzetnek általában nagyszemű részét kitevő „beágyazás”-szerű mechanikai szemeinek klasztikus eredete evidens (leggyakrabban kvarc, földpát, turmalin és egyéb ellenálló ásványok). II. A kőzet cementjének finom klasztikus detritussza viszont sokszor nehezen különíthető el a cement kémiai komponenseitől, annál is inkább, mivel valószínű, hogy a finom klasztikus detritusz ásványai (a jól pikkelyeződő, lágy csillámfélék, szericit, [lepto-] klorit, kaolin stb.) diagenetikusán is képződhetnek.

A kavics-konglomerátpadokban, mint legéretlenebb kőzetekben, a preecén kőzetek darabjai is megtalálhatók. A Gyalui masszívum szegélyén (különösen Alsójára—Kisbánya vidékén) ezekben *kristályospala, márvány, permi homokkő (grödeni jellegű), mezozoos mészkő (titon), felsőkréta homokkő, riolit, pegmatit és tarka-agyagosan mállott kőzetek* találhatók. E kavicsok legömbölyödöttek vagy korrodáltak. Észak-Erdélyben a kavics-konglomerátpadok gyakoribbak, de a kavicsok anyaga (mint az üledéket szolgáltató kőzeteké is) kevésbé változatos. A Cikói masszívum közelében az alsótarkaagyagsornak a kavicsai főleg csak mállott (*gránátos*) *csillámpala*- és *kvarcit*ből állnak. A szedimentációs terület belsejében (Sósmező), az ú. n. Rákóczy-homokkőnek (alsó durva mészkő) megfelelő 10 m vastag kavicspadban *kvarcit, kvarcitos pala, grafitpala, mállott csillámpala és riolit-szerű kőzet* tojásnyi, teljesen legömbölyödött darabjai találhatók.

A többi üledékekben a még felismerhető közettöredékeket a legellenállóbb granoblasztos vagy lentikuláris struktúrájú *kvarcitok, kristályos palák* (s a kalotaszegi *mikrogránit*) képezik. Elszórtan kevés muszkovitlemez, földpát és rendszeren előbbieken zárványként epidot, klorit van bennük. Ezek a kristályos pala-szemek a finomabb üledékekben is mindig a nagyobb beágyazásos komponensek közé tartoznak s így gyakran legömbölyödöttek.

*Kvarc-szemek:* tiszták, vagy (néha libellás gáz-) zárványokat tartalmaznak, melyek gyakran a mélységi kvarcokra jellemző módon sorokban helyezkednek el. A kvarc mindig töredék; kristályalaknak vagy orientált továbbnövésnek nyomát sem mutatja. A kvarc a legjelentékenyebb mennyiségben fordul elő az összes mechanikai komponensek között.

*Földpát:* rendszeren savanyú plagioklász (albit-oligoklász-andezin) és mikroklin; ritkán pertites összenövésű (Kiskalota). Különösen a

kisebb szemnagyságúak kaolinosan és szericitesen mállottak; bennük, néha már a kaolinodás-szericitedés előtt, apró, maximálisan  $2\ \mu$ -os limonitcseppek jelennek meg. Az előrehaladottabb mállás folytán nagy beöblösödések is keletkeznek, melyeket limonitcseppek sűrű halmaza tölt ki. A *pertites földpát ellenálló*: ugyanazon kőzetben az általában mállott földpátok közt csak a pertitesek épek. A mállott szemek hajlamosabbak a legömbölyödésre, mint a többi mechanikai komponensek. A földpátok is töredékjellegűek, de néha jó hasadási lapok határolják. A beágyazásszerű mechanikai komponensek közt mennyiségileg a kvarc után következnek.

*Turmalin*: a szemek pleokroizmusa a Gyalui masszívum peremének eocénjében (*ng* = sötét barnászöld, *np* = világossárga) megegyezik a Gyalui Havasok kristályospaláiban találhatókéval.<sup>2</sup> Az északerdélyi eocénban (pl. Zsibó vidékén) találhatók néha *ng* = sötétszürkés vagy kékeszöld, *np* = színtelen vagy halványzöld pleokroizmusú turmalinok is. Ilyen pleokroizmusa különösen a zónás turmalinok belső, erősebb kettőtörésű magjának van. Szemnagysága különösen a durvább üledékekben a beágyazásos mechanikai komponensek általános méretei alatt marad, általában  $100\ \mu$ -t nem haladja túl. Gyakran jó automorf, még pedig rendesen hemimorf: egyik végén a bázislap, másikon lapos romboéder által terminált oszlop. A Jegenye—Pányik—Gyerővásárhelyi boltozat üledékeiben a turmalin hiányozni látszik. A Meszes peremi eocénjében (valamint a Meszes-hegység kristályos paláiban) a turmalin ritkán fordul elő.

A *muszkovit*-lemezek hosszúsága a mechanikai komponensek általános dimenzióinak kétszerese is lehet. A lemezek a szomszédos mechanikai szemekhez alkalmazkodva gyakran meggörbültek. Az üledék rétege ssége főleg a csillámok párhuzamos elhelyezkedésében nyilvánul. Apró pikkelyei mállott földpátokban zárványként találhatók. Az ilyen pikkelyek végül cement-elegyrésszé válnak. A cement e pikkelyei élesen elkülönítendőek a nagyobb, magánosan fellépő muszkovitábláktól: ezek az üledéket szolgáltató kőzetek eredeti ásványai, endogén származásúak; a finom, tömegesen fellépő cementcsillámok pedig exogén eredetűek. A *biotit*átlák zömökebbek és mállékonyságuk miatt legömbölyödöttebbek, mint a muszkovitok. Pleokroizmusuk a Gyalui masszívum peremi eocénjében *ng* = sötétbarnás vagy kékeszöld (a többi előfordulásokban barna); *np* = világosabb sárga. A Gyulai Havasok és a Meszes-hegység kristályospaláinak biotitjain ezzel szemben *ng* = dohánybarna; a Gyalui gránittömeg és a déli Meszes egyes kétesillámú

<sup>2</sup> PAPP SIMON: A Gyalui Havasok... közettani és geológiai viszonyai. (Dokt. Ert. Kolozsvár, 1919, p. 17.)

gneiszzeinek biotitjain (Irisorán) pedig  $ng$  = sötétzöld,  $np$  = zöldes-sárga.<sup>3</sup> A Gyalui masszívum eocénjében fellépő elváltozást a kezdődő mállásnak, kloritosodásnak tulajdoníthatjuk, annál is inkább, mivel a színezetnek zöldbehajlásával együtt a kettőstörés is csökken: a kloritosodással kapcsolatban zárványként limonitgömböcskék is megjelennek, melyek azonban nagyobbak (1—5  $\mu$ -osak), mint az alább ismertetendő primér szedimentációs „limonit-felhők“-et képező gömböcskék. A biotit főleg a kevésbé érett üledékek kvaremozaikos kristályospala töredékeiben fordul elő, hol  $\frac{1}{2}$  mm nagyságot is elér. Különösen Egerbegy, Mákó, Magyarnádas, Andrászáza vidékének üledékeiben találtam. Kevés biotit (s muszkovit) van a Vlegyásza-hegységgel szomszédos területek üledékeiben. Az észak-erdélyi eocénben fokozatosan csökken a biotit mennyisége.

Hasonlóan pleokroos, de már igen gyengén kettőstörő rostok (lemezek) penninhez közelálló *kloritnak*, *illetőleg leptokloritnak* minősítendők. Ezek is zömök lekopott rostokként jelennek meg. Az érettebb üledékekben önállóan is fellépnek, 20—100  $\mu$ -os méretekkel. A Meszes-hegység közelében az eocén kloritjai gyakran fekete opák-zárványokat tartalmaznak. A cementekben is fellépnek apró leptokloritszerű pikelykék.

*Magnetit* a nagyobb beágyazásos mechanikai komponensek közt ritkán fordul elő. Ha relative nagyobb mennyiségben is található, akkor sem éri el az általános klasztikus szemnagyságot, bár a szedimentet szolgáltató kőzetek maradványainak magnetitjei közt gyakran 1.5 mm nagyságúak is vannak. E különbségek okát a szortírozás kiválogató hatásában (magnetit nagy fajsúlyú!) kereshetjük; de az a körülmény is figyelembe veendő, hogy a magnetit kevésbé ellenálló, nagyobb, 20—80  $\mu$ -os szemei rendszeren legömbölyödött-leoldott felületűek, gyakran a széleken kezdődően limonitosodnak.\* Egészen apró szemeken azonban kristályalak is észlelhető. Magnetithez soroljuk a többi fekete opákásványt, ilmenitet, spinelleket, ha elkülönítésük nem biztos.

Kisebb mennyiségben (és gyakran kisebb szemnagysággal) fordulnak elő: *Gránát*: a Gyalui Havasok peremén ritkábban, Észak-Erdélyben gyakran található. Rendszeren 50—80  $\mu$  nagyságúak, de előfordulnak 200  $\mu$ -os szemek is. Kristályalak nem ismerhető fel. — *Epidot- és zoisit*-töredékek leginkább a Meszes-menti eocénban fordulnak elő 20—80  $\mu$ -os szemekként. Rendszeren az epidot és zoisit közti átmenetet

<sup>3</sup> SZÁDECZKY Gy.: Adatok a Hidegszamos kristályos paláinak ismeretéhez. Földt. Közl. XXXVIII. (1908.) p. 268.

\* Az ásványszemek lekopása („Gesamtabnutzung“) a fajsúllyal is egyenes arányban áll.



képviselik; ilyenek a Gyalui Havasok és a Meszes-hegység kristályos-paláiban is gyakoriak. — *Zöldamfibol- és apatit*-töredékek kivételesen fordulnak elő. — *Zirkon* rendesen hosszú, éles, automorf leggyakrabban 20—60  $\mu$ -os oszlopokként jelenik meg. — *Hematit* igen apró szemekként a cementben fordul elő. — *Rutil* kis mennyiségben igen gyakran, az ismeretes (autigén) apró  $2-5 \times 10-50$   $\mu$ -os oszlopokként. („Ton-nädelchen“) fordul elő. Gipszben is találtam ilmenittel és leukoxénnel kapcsolatban, kétségtelenül diagenetikus képződményként. Tehát kémiai komponensként is szerepel. — *Ilmenit* és *grafit*, utóbbi foszlányokként, nem különíthetők el mindig biztosan a magnetittől. — *Titanit*, leggyakrabban intenzív barna színű (grothit). Hosszúkás orsószerű szabálytalan apró szemeket vagy nagyobb (100  $\mu$ -os) izodiametrikus szabálytalan szemeket alkot. Különösen Észak-Erdélyben gyakori, úgy az eocén-üledékekben, mint a kristályos palákban.

### *Cementelegyrészek és kémiai komponensek:*

A cementalkotó elegyrészek két csoportra különülnek el, aszerint, hogy a szedimentációkor autochtonul keletkeztek a szedimentációs közegből való kicsapódás útján (kémiai komponensek: karbonátok és limonit), vagy pedig — legalább részben — mint finom iszap, már kész ásványként kerültek a szedimentáló közegbe (cementalkotó mechanikai komponensek: kaolin-szericit detritusz).

*Kaolin-szericit detritusz* név alatt foglaljuk össze a finomságuk miatt nem jól szétválasztható kuszált cementalkotó „agyag“-rosthalmazt. A rostok (valóságban természetesen pikkelyek) közös jellemvonása a párhuzamos kioltás és pozitív megnyúlási karakter. A rosthalmazban mindig szerepel erős fény- ( $n > 1.55$ ) és kettőtörésű ( $\gamma - a = 0.040$  körül), kétségtelenül szericitrost. A terrigén üledékekben, nevezetesen a veres és zöld „tarkaagyagokban“ szerepelnek ezek mellett gyengén kettőtörő, konturok nélküli ( $n < 1.553$  fénytörésű) még apróbb rostocskák is, melyek optikai sajátságai tehát a kaolincsoportéval egyeznek meg.

Fénytörésük megállapítására ismert törésű olajokba való beágyazás módszerét használtuk. Ily módon azt találtuk, hogy a veres üledékekben (pl. 98—d, 97—1, 119—2, 100—4 számú kőzetekben) a kaolin optikai sajátságaival bíró rostok is vannak ( $np < 1.553$ ,  $ng \leq 1.553$ ), míg a tengeri üledékekben (15—2, 100—3, 83—1) főleg csak szericitrostok szerepelnek.

A kaolin- szericit detritusz sohasem magában, hanem mindig egyéb, szintén igen finomszemű anyaggal keveredve alkotja a cementet:

1. Az alsó- és felsőtarkasorozat veres üledékeiben limonittal ele-



gyedve, attól mintegy eltakarva jelenik meg, úgy hogy sokszor a limonitot vélhetnénk kettőtörő, hosszában pozitív, párhuzamos kioltású pikkelyek szövedékének. A két elegyrész azonban elkülöníthető, ha a porrátört anyagot vizes vagy olajos közegben vizsgáljuk: ilyenkor ugyanis a limonit mintegy lemosódik a rostokról.

2. A kaolin-szericit a zöld üledékek cementjében karbonát és pirit-magnetit-szemekkel elegyedve jelenik meg.

A kaolin-szericit detritusz a kísérő említett egyéb cementkomponensektől iszapolással, vagy a finom karbonátszemecskéktől a karbonátnak gyenge savval való kioldása által különíthető el. Iszapolás esetén úgy jártunk el, hogy az eredeti anyag desztilláltvizes szuszpenzióját a nem iszapolható részekről leöntöttük, bepárologtattuk és a kapott maradékot vizsgáltuk olajban.

*Vashidroxid-gél, limonit megjelenésének módjai:*

1. A veres üledékekben igen apró, mikroszkóppal is sokszor alig felbontható gömböcskék alakjában fordulnak elő, melyek sűrű felhőzetet alkotnak. E gömböcské-cseppek sokszor barnás színnel opáknak látszanak, egyes nagyobb gömbök sárgás-barnásan átlátszóak: erős fénytörésük folytán határvonaluk éles: a legkisebb gömböcskéken e határvonal összefolyik s ezek emiatt is opáknak látszanak. A kolloid szénnek finoman gömbös szerkezetét WINTER<sup>4</sup> az asztalosenyvéhez hasonlította, utána WETZEL<sup>5</sup> „Tischlerleim-struktur“-nak nevezi általában a kolloidoknak e szerkezetét. Az általánosnál nagyobb szemű (1—3  $\mu$ -os) limonitgömböcskéket találtam olyan esetekben, amikor az üledék nem vízből rakódott le, hanem eluviális, illetve lejtőtörmelék jellegű. Említettük, hogy a biotit kloritosodásakor is keletkeznek zárványként aránylag nagyobb szemű limonitgömböcskék. A legfinomabb, sűrűfelhős megjelenés tehát a kémiai komponensként, vízből leválott limonitra jellemző, a nagyobb szemű, ritkásan elszórt forma pedig átalakuláskor, málláskor keletkezik.

A limonit fénytörésének meghatározása nagy nehézségekbe ütközik, ugyanis ily apró szemeknél már a Brun-módszer sem használható (az ilyen apró gömböcskék ugyanis a mikroszkóptubus emelésekor mindig sötétednek). Kaleitban levő nagyobb limonitzárványok viselkedése azonban azt mutatja, hogy a limonit fénytörése 1.65 és 1.55 közé esik olajba-ágyazással 1.553-nál nagyobb, 1.569-nél pedig némelykor nagyobb, máskor kisebbnek adódott. A kolloid limonit fénytörése tehát a víztartalom szerint változik. Vízben erősen duzzad,

<sup>4</sup> Koll. Zeitschr. 1906, p. 9.

<sup>5</sup> Fortschr. Min. etc. VIII. 1923, p. 133.

ami a „Tröpfchen-kolloid“-okat jellemzi.<sup>6</sup> Sósav jobban oldja, mint a kénsav, s ez ismét jobban, mint a salétromsav (a porított kőzetből normáltized sósavval egy óráig digerálva csaknem teljesen kioldódik; n/1 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> hasonló körülmények közt nem oldja ki teljesen; n/1 HNO<sub>3</sub> még kevésbé; nyolcszor normál kénsav majdnem teljesen, a 8n HNO<sub>3</sub> pedig nagyrészt oldja). A hevítés színét intenzív veressé változtatja.

2. A kevés mechanikai komponenst tartalmazó tengeri üledékekben (zöld rétegek és durvamészkövek), valamint az édesvízi mészkövekben megjelenik a limonitnak sötétebb, nagyobb, magános gömböket alkotó tömörülési koncentrációs módosulata. Tipikus formájukban feltűnően szabályos, 1—12  $\mu$ -os gömbök ezek, melyek apróbb, de az enyvstruktúrás felhős limonitokéhoz képest még mindig nagy ( $\frac{3}{4}$ —1  $\mu$ -os) részgömböcskékből állnak s így szélük karéjos. A gömbalak következtében a középén lévő részgömböcske legsötétebbnek látszik. Ehhez hasonló „veres szerves maradványok“-at írt le ATYÁM a kolozsvári miocén dacittufákból;<sup>7</sup> ezeket APÁTHY ISTVÁN a *Nitrosomonas zooglók*hoz hasonlította. Hasonló gömböket ismerek a Csűrlye község határában előforduló,<sup>8</sup> lényegileg karbonátszemekből álló „mezőségi márgában“. E gömbök tehát nem függnék össze bizonyos korhoz kötött organizmusokkal. Az a körülmény, hogy a limonitgömbök és a vele együtt leválott karbonátszemek nagysága közt valószínűleg szabályszerű összefüggés van (lásd 102. oldalt) arra enged következtetni, hogy a szedimentációs közeg fiziko-kémiai viszonyai által befolyásolt koncentrációs limonitgömbökkel van dolgunk. E gömbök helyenkint csoportosulnak és nagyobb karéjos foltokká összeolvadnak.

3. A szerves maradványok töltelékeként nagyon sötét, sűrű, mikroszkóppal is feloldhatlan (átlátszatlan, nem enyvstruktúrás) limonit lép fel. Ilyen az a limonit is, amelyik a veres üledékek savval oldásakor egyes ásványszemekhez tapadva a felhős limonittól eltérően oldhatatlanul marad vissza.

A zöld üledékekre jellemző, fekete, opák szemek egyrésze szintén vastartalmú ásvány, ami abból is következik, hogy átmeneti módosulatai vannak limonit felé.

Egyrészüket többé-kevésbé automorf hexadereként jelennek meg. Ezek részben kb. HCl-ben feloldódnak (*magnetit*), részben királyvízben is oldhatatlanok (*spinell*-fajták?).

A fekete opák szemek másik csoportját a limonit koncentrációs gömbjeihez hasonló nagyságú, feltűnően szabályos gömbök alkotják,

<sup>6</sup> EHRENBURG: Bodenkolloide. 1922, p. 28.

<sup>7</sup> Múz. Füzt., Ásv. Ért. III. 1916, p. 201.

<sup>8</sup> Földt. Közl. LV. (1925.) p. 149. jegyzet.

melyek sokszor szintén karéjos foltokká csoportosulnak. Gömbös alakjuk elárulja, hogy kolloidként leválott anyaggal van dolgunk. Alakjuk és színük WINTER kolloid szénjére emlékeztetnek. Azonban izzításkor nem tűnnek el, hanem nagyfelületű foszlányokra esnek szét, a kőzet pedig részben veresszínűvé oxidálódik (Fe). Ércvultuk kétségtelen, mivel a kőzet legnagyobb fajsúlyú részéhez tartoznak. Sósavban digérálva sem oldódnak. Királyvízes oldatukban bőven van szulfát-ion. E fekete opák gömbök tehát eredetileg kolloidként leválott vasszulfidgélből (*melnikorit*), illetőleg vasszulfidhidrátból (*hidrotroilit*) keletkezett *pirit*-, illetőleg *markazit*nak minősítendők. Ilyen gömböcskéket bőven tartalmazó márgából (100<sub>3</sub> számú kőzet) HCl-ben 0.12%, királyvízben pedig 1.07% kén oldódott. Ebből számított összes (vagyis királyvízben oldódó) pirit a kőzetnek 2%-át teszi ki; ezzel szemben a HCl-ben oldható 0.12% kénnek 0.20% sósavban oldódó FeS<sub>2</sub> felel meg.

A *karbonátásványok* közelebbi meghatározására sósavas oldataik kvantitatív analizisein kívül mikrokémiai reakciókat használtunk. Kalcit és dolomit megkülönböztetésére LEMBERG és LINCK módszerei a többi meghatározásokkal egybehangzó helyes eredményeket adtak. HEEGER-féle reakció<sup>9</sup> azonban meg nem felelőnek bizonyult; e reakciót, természetéből kifolyólag, csak a ferrovastartalom kimutatására használtuk. Üledékeinkben is a szokott módon a dolomit az alapromboeder, a kalcit allotriomorf szabálytalan szemek alakjában jelenik meg. Fontos, az irodalomban eddig nem említett jellemvonás, hogy míg a dolomitromboederek hosszabbik átlója irányában az *ng* fekszik, vagyis megnyúlásuk karaktere pozitív, addig a kalcitcement apró (1—20  $\mu$ ), de kevésbé egyenletes szemnagyságú s szabálytalan alakú szemei közt mennyiségileg uralkodnak a megnyúlt, legömbölyödött oszlopokra emlékeztető, rendszeren párhuzamos kioltású szemek, amelyek megnyúlásának karaktere negatív (tehát valóban valamely, a főtengely szerint megnyúlt formát képviselnek).

A karbonátásvány megjelenik: A) nagyobb magános szemekként:

1. Sok mechanikai komponens esetén a veres és zöld üledékek mechanikai beágyazásai közti hézagokat alak és nagyság szerint lehetőleg egyetlen kalcit- vagy dolomitkristály tölti ki: Porustöltő karbonát („Porenfülle“<sup>10</sup>).

2. A karbonátos cementekben (különösen uralkodó kalcit esetén) egyes nagy (50—500  $\mu$ ) beágyazásszerű szabálytalan alakú szemek (valószínűleg utólagos) konkréciókként jelennek meg.

B) Apróbb szemnagysággal cementalkotó elegyrészként:

<sup>9</sup> HEEGER: Centr. f. Min. etc. 1913, p. 44.

<sup>10</sup> HEEGER: Jahrb. d. Preus. Geol. L. A. XXXIV. II. 413, 1913.

3. Kevesebb mechanikai komponens esetén a veres üledékekben a beágyazások közti limonitos anyagban 10—50  $\mu$ -os, kevésbé éles, ferrovasszegény dolomitromboederek találhatók, bő mennyiségben egyenletesen eloszolva. E romboederek tehát a cementalkotó elegyrészekhez képest rendesen meglehetősen nagyok: néha hasadás is látható bennük. Kalcit nem jelenik meg ilyen alakban. Ha a veres üledékekben kalcit is van, úgy azt porus-töltelékként találjuk.

4. A zöld üledékekben a karbonát fekete opákszemekkel és kaolin-muszkovitrostokkal együtt igen finom cementet alkot. Itt a karbonát-szemek legtöbbször szabálytalan alakúak (kalcit), némelykor orsóra, leoldott felületű romboederekre emlékeztetnek: ritkán éles romboedereket (dolomit) is alkotnak. Igen kis szemnagyságúak: 1—10—13  $\mu$ -osak.

C) Mint fő közetalkotó elegyrész:

5. Az édesvízi „mészkövek” lényegileg apró (2—20—40  $\mu$ ) egyenletes automorf, éles dolomitromboederekből állnak. Ezek a kőzetek tehát nem mészkövek, mint az eddigi irodalomban említik, hanem dolomitok. E romboederek nem illeszkednek szorosan mozaikszerűen egymáshoz.

6. Durvameszeket és tengeri mészmárgákat egészen szabálytalan alakú és változó nagyságú kaleitszemek alkotják: organikus eredetű töredékekkel együtt.

7. Az oolitoid édesvízi dolomitok szorosan egymáshoz illeszkedő hipidiomorf kristályokból állanak.

8. Végül a karbonátásványok megjelennek az organikus eredetű töredékek, mészhéjak alkotóanyagaként, különböző szerkezettel.

*Glaukonit* mindig csak kis mennyiségben, főleg a zöld tengeri üledékekben s a felső-eocén fehérszínű márgákban („Nummulites intermedia és Bryozoa-rétegek”) található. Rendesen szabálytalan gömbölyded, éles kontúrok nélküli 20—70 (kivételesen 300)  $\mu$ -os zöld szemeket alkot, melyeken keresztezett nikolok közt finom granulált szerkezet észlelhető. Az egyes gránumok némelykor rostszerűen megnyúltak s ilyenkor párhuzamos kioltás, pozitív megnyúlási karakter és pleochroizmus ( $ng$  = zöld,  $np$  = sárga) is megállapítható. A kettőstörés közepes (0.020 körül). E sajátságok tehát teljesen megfelelnek a CAYEUX<sup>11</sup> által megadottakkal. A glaukonit egyes esetekben foraminifera-héjakat tölt ki.

Nem jól definiálható kémiai komponensek:

A kémiai komponensekhez tartoznak a fellelő limonitot alkotó cseppekhez hasonló, sőt ezek felé átmenettel bíró, többé-kevésbé szín-

<sup>11</sup> CAYEUX: Intr. a l'étude pétrographique des roches sédimentaires. Paris, 1916, p. 245.



telen, inkább csak festő eljárásokkal kimutatható *izotrop cseppek* („Alumogel“ és kovasavas kolloidok).

Alak tekintetében a rutil „Tonnädelchen“-jeihez hasonlítanak az apró, éles oszlopos, erős fénytörésű, de színtelen és gyenge kettőtörésű kristálykák (*apatit?*), melyek különösen az agyagos kőzetekre jellemzők.

*Az alsótarkasorozat veres üledékei.*

(Lásd a 95. oldalon levő táblát.)

Ez az üledécsorozat az egész eocénsorozat legproblematisabb lerakódása volt. KOCH és NOPCSA édesvízi üledékeknek tartották, SZÁDECZKY GYULA mutatott először rá, hogy a sorozatban szárazföldi lerakódások is vannak, azóta ez a nézet általánossá kezd válni. Előfordulásuk, petrográfiajuk és genetikájuk alapján a veres képződményeket alábbiakban következőképpen osztályozzuk: 1. A sorozat leg-alján, tehát az eocén bázisán helyenkint a fekükkőzetnek fokozatos veres tarkaagyaggá mállása ismerhető fel. Ez a néhány m vastag egykori eluviális talaj nem rétegzett. 2. Felette fokozatos átmenettel (Hesdát), vagy ugrásszerűen (Nagykapus) rétegzetlen, néha torrenciálisan rétegzett (Cikói hegység: Kód) és szortirozatlan, durva kavicsos, veres, laza üledékek következnek, melyet speciális körülmények folytán nagy vastagságban felhalmozódott „levándorló törmelékek“ (Gekrieche) tekintünk (97—1, 7434e, 242—3, 11—1). Ezzel együtt feljebb megjelennek gyakran kiékelődő kavicsrétegek, időszakos folyók lerakódásai (Gyalu!). E középső- vagy felső szintben gyakran vastag, szilárd durva veres konglomerátpadok tűnnek fel (Nagykapus, Kelecel, Szamosudvarhely-Inó). 3. Végül fokozatos átmenettel rétegzett, szortirozott, finomabb és összeállóbb veres üledékek következnek, (felül) zöld rétegekkel, homokokkal, édesvízi mészkövekkel, gipsszel váltakozva. Ezek már tipikus állóvízi lerakódások. (7434e, 7434c, 7415—4, 7415—5, 7415—6 és valószínűleg 7455a, 137—1.)

Az eluvium kifejlődését a fekükkőzet befolyásolja. Nevezetes példairól a mállással kapcsolatban szólunk.

A lejtőtörmelékek lazák, karbonátokat alig tartalmaznak: mechanikai komponenseik közti teret kaolin-szericitnek limonitos halmaza tölti ki.

Az állóvízben leülepedett, réteges, szilárd kőzetek mechanikai szemei közt viszont limonitos karbonátcement van.

*Beágyazásos mechanikai komponensek:* csökkenő mennyiség sorrendjében: kvarc, földpát, muszkovit, kristályospala-töredékek, magnetit, turmalin, biotit, klorit, gránát, epidot, zöldamfibol. Szemeik a veres üledékekben gyakran már 400  $\mu$ -os szemnagyság esetén (tehát jóval a vízre megállapított „Abrollungsgrenze“ [ $\frac{3}{4}$ —1 mm] alatt)

## Az alsó tarka sorozat veres üledékei.

A csiszolat száma az E. M. E. gyűj- teményében	L e l ő h e l y	S z i n t			Ásványos összetétel										Mechanikai eredetű szemek		Karbonát kifejlődése			
		3 = felső (rétegzett)	2 = középső (rétegzetlen)	1 = alsó (elüvialis)	karbonátok	limonit	magnetit (etc.)	rutill (és szféra)	kaolin- muskovit	biotit	klorit	kőzet- törések	kvare	földpát	turnalin	epidot-csopt, kránát	+ koptatott + szögletes	nagyság (μ)	nagyság (μ)	+ dolomitromb, + kalcit-szemsz., × poruszit- karbonát
242-3	Széplak (E-Erdély) <sup>2</sup>	2-3	3	3	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	+	90-2500 (400)	42	×
241-1	Zsibó	2-3	3	3	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	(+)	10-300	30	×
7259	Kucsó <sup>3</sup>	2-3	3	3	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	(+)	20-150	13	—
89-1	Meregyó (Gyalui havasok, E)	3	3	3	≡	≡	≡	?	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	+	40-2000	47	?
7434-a	Kiskalota	3	3	3	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	+	800-3000	20	+
7434-b	"	3	3	3	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	+	20-3000	3	+
7415-6	"	3	3	3	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	?	≡	≡	+	30-1500	7	+
7415-5	"	3	3	3	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	+	50-4000	45	×
7415-4	"	3	3	3	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	+	30-1500	4	+
7455-a	Magyarlóna	(3?)	3	3	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	+	20-50	7	+
137-1	Secel	(3?)	3	3	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	+	12-180	9	+
7434-a	Kiskalota	2	2	2	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	+	500-6000	41	+
11-1	M.-gy.-vásárhely	(2?)	2	2	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	+	20-400	42	+
97-1	Hesdát	2	2	2	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	+	50-7 cm	1	+
119-2	Nagykapus	1	1	1	≡	≡	≡	≡	∞	∞	∞	≡	≡	≡	≡	≡	—	20-40	3	+
98-4	Hesdát	1	1	1	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	—	20-400	10	+
98-3	"	1	1	1	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	—	20-400	45	+
98-2	"	1	1	1	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	—	20-400	45	+

## Az alsó tarka sorozat zöld üledékei.

241-3	Zsibó (E-Erdély)	3	3	3	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	—	20-400	40	×	1-5, ∞
7019	Bócs (Gyalui havasok, E)	3	3	3	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	(+)	20-2000	37	×	2-15
7434-g	Kiskalota	3	3	3	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	+	40-400	37	×	20-45
7434-d	"	3	3	3	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	+	40-2000	45	—	
7415-1	Egerbég	3	3	3	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	+	20-3000	20	+	1-4
7414-e	"	3	3	3	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	—	60-2500	20	×	
7394	Nagykapus	3	3	3	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	—	20-400	38	×	
7445-b	Magyarlóna	3	3	3	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	—	30-180	43	×	(20)-40

<sup>1</sup> ∞ a kőzet lényegileg a jelzett ásványból áll; ≡ sok; = közepes; = kevés; — ritka előfordulás; <sup>2</sup> apatit; <sup>3</sup> apatit; <sup>4</sup> zöld amfibol.

kezdődő legömbölyödést mutatnak. A lejtőn való levándorlás közben ugyanis a súrlódás intenzívebb, mint a vízi transzportkor. A levándorló törmelékben a rend nélkül elszórt kavicsok ökölnagyságúak is lehetnek; anyaguk leggyakrabban kristályospala, illetőleg kvarcit (Gyalu közelében kevés mállott eruptivum is!).

*Cementalkotó és kémiai komponensek:* Kaolin és szericit nagyobb mennyiségben főleg eluviális talajban és a rétegzetlen levándorló törmelékben található.

Limonit a veres üledékek legjellemzőbb elegyrésze. Gömböcskái igen sűrű felhőzetet alkotnak a vízben leülepedett rétegek cementjében. A rétegzetlen üledékekben (különösen az eluviális talajokban), valamivel nagyobb szemű, ritkásabban elhintett cseppekként jelenik meg.

A karbonátok az eluviális talajokból és a lejtőtörmelékekből kioldódnak s így inkább akcesszórikusán lépnek fel. Kioldódás folytán az állóvizekbe jutva, ezeknek finomabb rétegzett üledékeiben nagy mennyiségben felszaporodnak, ezért e kőzetek egyik legfontosabb elegyrészét képezik. A kevésbbé érett szedimentációjú északerdélyi területen azonban a karbonátok e rétegekben is háttérbe szorulnak. A veres üledékekben a karbonát kétféle módosulatban jelentkezik: 1. Sok mechanikai komponens esetén a hézagokat egyetlen szabálytalanul határolt kalcit vagy dolomitkristály tölti ki. 2. Kevés mechanikai komponens esetén a cementben elhintett, egyenletes apró (de az édesvízi dolomitok kristályainál általában valamivel nagyobb 15—40  $\mu$ ) többé-kevésbé jól fejlett dolomitromboederekre oszlik.

Az együtt kiváltott limonit és karbonát egymást befolyásolják a kifejlődésükben: A karbonátromboederek nagysága ugyanis függ a vele lerakódott limonit relatív mennyiségétől: minél nagyobb a karbonát-limonit mennyiségi viszony, annál nagyobb a karbonátok szemnagysága:

A kőzet száma	A karbonát szemnagysága (u)	Karbonát és limonit mennyiségi viszonya	Mechanikai beágyazások mennyisége (50 t. f. részben)
98—3	7—14	10 : 40	10
7455—a	10—50 (főleg 20)	35 : 15	7
7434—c	15—30	37 : 13	3
7415—4	15—30	41 : 9	4
7413—6	15—50	44 : 6	7
7434—e	20—100	46 : 6	20

A (beágyazásos) mechanikai komponensek mennyisége e viszonyt nem látszik befolyásolni.

A tarkaagyagra vonatkozó kémiai vizsgálatok eddigelé hiányoztak. Elsősorban szükség volt a savoldás által az exogén kémiai változásokat szenvedett (vagyis a mállott) elegyrészek mennyiségéről tudo-

mást szerezní oly esetekben, melyekben a kőzet lazasága következtében mikroszkópi esiszolaton ezt nem vizsgálhattuk. A különböző savak hatásának megismeréséül ugyanazon kőzetet azonos körülmények közt különféle savakkal digéráltam 1—1 óráig. Ily módon a Szászlónáról származó réteges alsótarkaagyag (101. sz.) következő számokat szolgáltatta:

1-szer	normál HCl	kioldotta a kőzet	.. 21·77 %0-át
8-szor	„ HCl	„	.. 18·22 %0-át
1-szer	„ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	„	.. 17·18 %0-át
8-szor	„ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	„	.. 15·15 %0-át
1-szer	„ HNO <sub>3</sub>	„	.. 10·7 %0-át
8-szor	„ HNO <sub>3</sub>	„	.. 9·8 %0 át

Ugyanezen kőzet hevítési vesztesége 110°-on 2·8%, izzítási vesztesége 9·9%.

Az alsótarkasorozat aljáról való rétegzetlen lejtőtörmelékéből (97—1. sz. Hesdát) normál HCl kioldotta a kőzet 15·9%-át. Ugyanezen kőzet hevítési vesztesége 110°-on 4·75%.

A fenti Szászlónai réteges alsótarkaagyagot (I.), valamint 10%-os sósavas oldatát (II.) ENDRÉDY ENDRE úr volt szíves megelemezni:

	I.	II.
SiO <sub>2</sub> .....	56·17	2·03
TiO <sub>2</sub> .....	0·63	14·01
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	18·68	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	6·13	
FeO .....	nyom	
MnO .....	„	16·04
MgO .....	2·93	
CaO .....	0·46	
SrO .....	nyom	
Na <sub>2</sub> O .....	0·14	
K <sub>2</sub> O .....	0·16	
H <sub>2</sub> O — 110° .....	3·24	
H <sub>2</sub> O + 110° .....	6·12	
CO <sub>2</sub> (?) .....	5·97	
	100·61	

A kőzet kémiai összetételével részletesebben a kémiai mállás tárgyalásánál foglalkozunk. Már itt felhívjuk azonban a figyelmet az alsótarkaagyag, különösen pedig a savban oldódó (kémiai komponens) részének bázikus jellegére.

#### *Az alsótarkasorozat homokos és zöld rétegei.*

Ezek az üledékek a sorozat felső részében jelennek meg, veres üledékekkel, feljebb édesvízi mészkővel, gipsszel váltakozva.

A beágyazásos mechanikai komponensek körülbelül oly mennyiségben fordulnak elő a zöld üledékekben is, mint a veresekben. Szemnagyságuk itt egyenletesebb: a zöld üledékek közt olyan rétegzetlen, finom



és durva anyagot vegyesen tartalmazó lerakódások nincsenek, mint a veres üledékek lejtőtörmelékében. A durvább anyag itt a finomabbtól elkülönülve, konglomerát-padokként jelenik meg. Az alsótarkasorozat felső részének ezen zöld üledékei a felsőtarkasorozat felső részén hasonló körülmények közt megjelenő zöld kőzetektől a mechanikai komponensek szemnagyságában különböznek. Míg a felsőtarkaagyag szemnagysága  $200\ \mu$ -t nem igen haladja meg, addig itt a zöld üledékekben is gyakori a 2 mm-es átmérő. Míg a zöld rétegek az alsótarkasorozatban mindig konglomerátokkal és homokkal kapcsolatosak, addig ilyen heves transzportú üledékek a Gyalui masszívum és a Meszes-hegység peremi eocénjének erősen szortírozott finomabb felsőtarkasorozatában általában hiányoznak. Itt csak egyetlen esetben, a szedimentációs tér három oldalról kiemelkedésekkel körülvett sarkán, Alsójára vidékén találtam konglomerátot. (A Nagy-Szamos-vonaltól északra fekvő éretlen szedimentációjú területen azonban a durvább üledékek a felsőtarkasorban is gyakoriak.)

A finomabb zöld üledékek mechanikai beágyazásos komponensei, mennyiségük csökkenő sorrendjében: kvarc, földpát, muszkovit, magnetit, turmalin, klorit, kristályos palatöredék, biotit, epidot, zoisit, gránát, titanit, rutil.

*A cementalkotó és kémiai komponensek.* A cement három főelegrésze: karbonát, muszkovit-kaolinrostok és finom fekete opák szemek (magnetit stb.).

A karbonát szemei igen aprók,  $2\text{--}10\ \mu$ -osak, rendszeren szabálytalan, zömök orsóalakúak, némelykor oldott felületű oszlopokra emlékeztetnek; csak ritkán jelennek meg jó automorf romboederes kristályokként. Bennük gyakran többé-kevésbé centrális elhelyezkedésű mag van, melyek a bezáró karbonát-romboeder alakját utánozzák; erős fénytörésük, sötét, zavaros színük szfénre, vagy szideritre emlékeztet.

Sok mechanikai beágyazás esetén azonban itt is, éppen úgy, mint a veres üledékeknél a beágyazások közti hézagokat alak és nagyság szerint lehetőleg egyetlen karbonátkristály tölti ki; ahol pedig a kaolinos cement felléptével ez nem lehetséges: nagy  $2\text{--}300\ \mu$ -os, szabálytalan, néha egyes kristálylapok megjelenésével kissé szögletes, beágyazásszerű szemeket képez.

A kaolin-muszkovitrostok a veres üledékek cementjében találhatóknál valamivel durvábbak ( $2\times 10\ \mu$ ) és kifejezettebb kontúrokkal bírnak.

A zöld üledékekre legjellemzőbb cementelegyrészt azok a fekete, opák, igen apró ( $\frac{1}{4}\text{--}12\ \mu$ ) szemcsék képezik, melyeket nehezen elkülöníthetőségük folytán rendszeren magnetit név alatt foglalunk össze. Piritgömbök a tarkasorozatok zöld üledékeiben nincsenek.



### *Oolitos édesvízi dolomitok.*

Az alsótarkaagyag és a perforata sor közt Bedecs, Egerbegy, Nagykapus, Gyalu, Szászlóna vidékén fehér-sárga, finom, szabályosan likacsos dolomit van. E kőzetet az irodalomban eddig csak Szászlónáról s mint mészkövet említették (KOCH: Az Erdélyi Medence harmadkorú képződményei. I, 188).

A kőzet térfogatának körülbelül 30%-át élesen határolt gömb, (elnyúlt) ovális vagy körtealakú, 40—700  $\mu$  átmérőjű üregek képezik. Az üregeket szorosan egymáshoz illeszkedő, zömök, oszlopos dolomitszemcsék egyetlen sora övezi.<sup>12</sup> Az üreghatároló dolomitszemek méretei 15—30×20—60  $\mu$  körül az üreg nagyságával párhuzamosan ingadoznak: általában a kőzet közepes üregátmérőjének egytizedével egyenlő a karbonátszemek nagysága. Az üreg felületére rendszeren merőlegesen van a kristálytani főtengely (illetőleg *np*). Az üregeket határoló kalcitsorok közti teret hasonló, szintén lapok által határolt (szögletes), de rendszeren apróbb és izodiametrikus dolomitszemek töltik ki. Szorosan, mozaikszerűen illeszkednek egymáshoz, éppen ezért kristályalakjuk nem egyszerűen romboederes, hanem többoldalú poliederes. Köztük, vagy bennük zárványként szabálytalan (2—10  $\mu$ -os) magnetitszerű szemcsék és limonitfoltok vannak. Limonit-koncentrációs-gömb alig fordul elő bennük.

Az oolitos üregeket esetenként sajátságos szürkésbarna, finomszemű anyag tölti ki. Lényegileg: 1. szabálytalan, vagy orsóalakú 2—8  $\mu$ -os *kalcitszemcsékből*, 2. hasonló nagyságú, fekete opák szabálytalan, gyakran gömbölyded *magnetit*(szerű) *szemcsékből* és 3. nagy nagyítással is alig feloldható, limonitfoltos, szürkésbarna, igen gyengén kettőstörő *apatit*szerű anyagból áll. A üregtöltő anyagnak (a kalcit határoló sorokkal érintkező) széle köröskörül élénkebb limonitos festéstől sárgásbarna.

Egyik kőzetben (101. sz.) kétségtelenül utólagos üregtöltelékként *baritot* találtam. Ezek körül limonitos festés nincs.

Minerogén (endogén) mechanikai komponens nagyon kevés van az oolitos dolomitokban. Az egerbegyi kőzetben (7414. sz.)  $\frac{1}{4}$  cm-es legömbölyödött kvareitmozaikos kristályos paladarabok is vannak. A kisebb mechanikai szemeken (már a  $\frac{1}{2}$  mm-eseken is) a legömbölyödés már alig nyilvánul. Leggyakrabban 50—100  $\mu$ -os szögletes kvare-, földpátszemek fordulnak elő mechanikai komponensekként.

<sup>12</sup> Mivel az üregeket határoló karbonátszemcsék öve csak egysoros és nem több-rétegű koncentrikus, azért kőzeteinket helyesen nem oolitosnak, hanem oolitoidnak kell neveznünk.

A 101. számú, Szászlónáról származó édesvízi oolitos dolomitot meglemezttem:

Sósavban oldhatatlan .. . . .	=	0.50 %
SiO <sub>2</sub> .. . . .	=	1.44 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .. . . .	=	0.32 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .. . . .	=	1.30 „
CaO .. . . .	=	41.44 „
MgO .. . . .	=	8.88 „
CO <sub>2</sub> (+H <sub>2</sub> O) .. . . .	=	45.75 „
P <sub>2</sub> P <sub>5</sub> .. . . .	=	nyomok
	=	99.68 %

A CaCO<sub>3</sub> molekula a kőzet 74.09%-át, a MgCO<sub>3</sub> molekula 18.57%-át képezi; CO<sub>2</sub>(+ H<sub>2</sub>O) felesleg 3.46%. Összetétele tehát körülbelül Ca<sub>3</sub>Mg(CO<sub>3</sub>)<sub>4</sub> képletnek felel meg.

### *Az alsó- és felső-édesvízi dolomitok.*

Az alsó- és felsőtarkasorozat felett következő transzgressziós, átmeneti rétegsorban fordulnak elő. Nagy tisztaságuk és egyenletességük által tűnnek ki. Majdnem kizárólag apró, 1—20  $\mu$ -os, jól fejlett, némelykor igen éles határolású karbonátramboederekből állnak: e kristálykák nem illeszkednek szorosan, mozaikszerűen egymáshoz.

Leggyakoribb szennyezés a *limonit*, mely legalább igen kis mennyiségben minden édesvízi dolomitban előfordul. Felhőzete némelykor feltűnően világos cseppekből áll. Koncentrációs gömbökként is megjelenik; e gömbök azonban itt kevésbé szabályosak és élesek, mint a tengeri üledékekben. Kevés fekete opák *magnetitszerű* szemcsék is találhatók.

Eddigi adataim szabályszerű összefüggésre mutatnak a koncentrációs limonitok mennyisége, gömbjeinek nagysága és a karbonátkristályok nagysága közt: a jegenyei gipsz közti dolomit (9. sz.) a limonitnak  $\frac{1}{2}$  mm-ként változó mennyisége folytán finoman réteges. A több limonitot (lim.: karb. = 3.5 : 46.5) és ezzel együtt talán több mechanikai komponenst is tartalmazó rétegekben a karbonátkristályok nagysága 4—5  $\mu$ , a limonit koncentrációs gömbjeié 3—6  $\mu$ . A kisebb limonittartalmú (lim.: karb. = 0.5—1 : 49.5—49), majdnem kizárólag karbonátból álló rétegekben a romboederek 3—4  $\mu$ -osak, a limonitgömbök pedig szintén 3—4  $\mu$ -osak. Ezen összefüggés a limonitkoncentrációk és a karbonátkristályok nagysága közt az összes édesvízi dolomitokon megnyilvánul, sőt ebbe a sorba beillenek a gipsz-közti zöld márgás- és mészkő-üledékek, valamint a tarkasorozatok e tekintetben eddig megvizsgált zöld kőzetei is:



	A limonit mennyisége	Limonit- koncentrációk nagysága ( $\mu$ )	A karbonátok nagysága ( $\mu$ )
7414=e	5	1ca.	1—4
7450—p	0·5	3	1—4
9	0·5	3—4	3—4
9	3·5	3—6	4—5
7434—h	1	4	2—8
8289	2	1—5	2—10
8286—h	1 (?)	?	6—10
7434-i	4	4—6	6—20
12—1	1	6	(8)—40

A limonitgömbök nagyságával együtt tehát többé-kevésbbé rohamosan nő a dolomitromboederek nagysága. Egyetlen, helyzeténél és jellegénél fogva ugyan az édesvízi dolomitoknál felsorolt kőzet válik ki a sorozatból (24), amelyben azonban MATEESCU kolozsvári egyetemi adjunktus brakkvízre, vagy tengerre valló *Cardium sp.*-t ismert fel. Ebben s a többi, e tekintetben megvizsgált tengeri eredetű üledékekben nagyobb limonit koncentrációs gömb látszik megfelelni ugyanolyan nagyságú karbonátromboedereknek. Az összefüggés a tengeri üledékek-nél azonban kevésbé világos. (A tengeri üledékek piritgömböcskéinek és karbonátjainak szemnagysága közt összefüggés nem ismerhető fel.)

A mechanikai komponensek mennyisége az édesvízi dolomitokban jelentéktelen, sokszor semmi. Kvarc, muszkovit, földpát szerepel beágyazásként; felületük gyakran korrodáltnak látszik.

Egyes édesvízi dolomitokban (pl. 241—19. sz.) előfordulnak finom ( $2 \times 10$ — $20 \mu$ ) rostoknak kusza szövődékéből álló  $60$ — $600 \mu$ -os sárgászöld foltjai, melyek éles elhatárolás nélkül mennek át a normális karbonátszemekből álló szövetbe. A rostok optikai sajátságai (párhuzamos kioltás, + megnyúlási karakter, kb.  $0.020$ — $0.025 = \gamma - a$  kettőtörés, néha már e méretek mellett is jól kivehető pleochroizmus:  $ng =$  zöld,  $np =$  sárga) egyes kloritféleségekével, illetve a glaukonitével egyeznek meg. (Csak a kifejezett éles rostozottság [pikkelyezett-ség] következtében nem mondhatjuk határozottan ki, hogy ezek is glaukonitesomók.) E rostok szövődékét igen apró  $1 \mu$  és még kisebb erősen fénytörő sárgás cseppek, vagy nagy nagyítással is feloldhatatlan pontocskák (Fe, Al-gélek) tarkázzák.

Sajátságos zavaros, sűrű, felhős foltok ( $20$ — $50 \mu$  átmérővel) gyakran megjelennek az édesvízi dolomitokban (pl. 8286—b), melyeket csak immerziós nagyítások oldanak fel: rendkívül finom, sűrűn egymáshoz illeszkedő, a foraminiferák héjára emlékeztető karbonátszemcsékből állanak, melyeket  $\frac{1}{2} \mu$ -os limonit és más szintelen cseppek tarkítanak. E foltok fokozatosan mennek át a rendes szemnagyságú dolomitba.

Az édesvízi dolomitokról sem közöltek eddig kémiai analízist; ennek következtében gyökeresedhetett meg téves „édesvízi mészkő” elnevezésük is. Leghatalmasabb előfordulásuknak, a rónai alsótarkasor felső részébe települt 50 m-es padnak kőzetét megelemeztem:

Sósavban oldhatatlan .. . . .	=	0·88 %
Oldható SiO <sub>2</sub> .. . . .	=	2·53 „
„ Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .. . . .	=	1·71 „
„ CaO .. . . .	=	41·39 „
„ MgO .. . . .	=	9·79 „
CO <sub>2</sub> (+ H <sub>2</sub> O) .. . . .	=	43·59 „
		<hr/>
		= 99·89 %

A CaCO<sub>3</sub> molekula a kőzetnek 73·91%-át, a MgCO<sub>3</sub> molekula 20·47%-át képezi, CO<sub>2</sub>(+ H<sub>2</sub>O) felesleg 0·39%. E kőzet összetétele is — a szászlónai édesvízi oolitos dolomitéhoz hasonlóan — Ca<sub>3</sub> Mg (CO<sub>3</sub>)<sub>4</sub> képletnek felel meg.

A felső-édesvízi (?) dolomitszintnek Farnasról (Gyalui masszívum északi szegélye) származó laza, krétaszerű példányát<sup>13</sup> KALMÁR JUDIT bölcsészehallgató kisasszony elemezte:

Oldhatatlan .. . . .	=	6·85 %
CaCO <sub>3</sub> .. . . .	=	52·40 „
MgCO <sub>3</sub> .. . . .	=	40·82 „

E kőzet összetétele tehát közel áll a Ca Mg (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> képlethez (CaCO<sub>3</sub> = 54·35, MgCO<sub>3</sub> 45·65).

### Gipsz.

A gipsz az eocénsorozatban két szintjában fordul elő; mindkétyszer a transzgressziós üledécsorozatban. A gipsznek két strukturformáját ismertük fel.

1. *Varratos szerkezetű gipsz.* Teljesen szabálytalan, csipkeszerű karéjos gipszegyének varratosan, „Gelenk-quarc”-itacolumitszerűen szorosan egymásba illeszkednek; az itacolumithoz a hullámos kioltás tekintetében is hasonlítanak: az elsötétedés a szélek felé fokozatosan közeledik a szomszédos egyén kioltásához, jeléül annak, hogy ezen egyének a kristályosodáskor kölcsönösen befolyásolták egymást. Tehát az egész kőzet egyszerre kristályosodott át, vagyis nem primér szedimentációs formájában áll előttünk. — Keresztezett nikolok közt e kicsipkézett egyének széle 1—5  $\mu$  vastagságban izotropnak, vagy csak igen gyengén kettőstörőnek látszik. Ez a keret közönséges vagy parallel

<sup>13</sup> Ez a kőzet tartalmazza az említett *Cardium* sp.-t, tehát nem tekinthető tipikus édesvízi üledéknek.

poláros fényben nem különül el az egyéntől, melynek szegélyét alkotja; tehát optikai jelenséggel és nem külön anyaggal van dolgunk. E sötét kereteknél a kivételes megvilágosodás akkor észlelhető, amikor a két egyén keresztezett nikolok közt tökéletesen egyenlő interferenciaszínű és  $ng'$ -,  $np'$ -jeik párhuzamosak. Ha viszont a körülforгатás közben egyáltalán nem jelenik meg a két szomszéd egyénben egyszerre azonos tónusú kettőstörésű szín, úgy a közös keret állandóan sötét, vagy legalább környezeténél alacsonyabb interferenciaszínű marad. A jelenség magyarázata az, hogy a gipszegyének szélén, ahol azok karéjakat bocsátanak egymásba, szuperpozíció állhat be — e karéjak 1—5  $\mu$ -osak, a csiszolat vastagsága pedig 30  $\mu$  körül van —, minek következtében a kettőstörések kölcsönösen megsemmisítik, illetőleg lerontják egymást, kivéve azon esetleges találkozásokat, amikor a két szomszédos egyénnek nemcsak interferenciaszíne és megvilágosodási intenzitása azonos, hanem  $ng'$ -,  $np'$ -jeik is párhuzamosak.

Ezt az optikai jelenséget tudomásunk szerint nem említették eddig az irodalomban. Magát a karéjos gipszstruktúrát azonban HAMMERSCHMIEDT már 1883-ban ismerte.<sup>14</sup>

2. *Mozaikos szerkezetű gipsz.* Kevésbé gyakori gipszeinknél a 10—200  $\mu$ -os, gyakran szögletes gipszszemeknek mozaikszerűen egymáshoz illeszkedő halmaza. Az egyének hipidiomorfok, németkor — különösen a nagyobbak — idiomorfok. A kristályok alkotásában az  $\{110\}$  (np-re merőlegesen 38—42° kioltással),  $\{010\}$ ,  $\{101\}$ ,  $\{100\}$ ,  $\{10\bar{1}\}$ , vesznek részt. Ezt a szemcsés („grénue“, „saccharoïde“), a süvegcukoréra emlékeztető struktúrát nevezik a francia petrográfusok „albatre gypseux“-nek, alabástromnak.<sup>15</sup> Ezeknél a gipszeknél föltételezhető, legalább egyes esetekben, hogy nem anhidrit átkristályosodásból keletkeztek, hanem primér gipszek. Ugyanis a megfigyelt esetekben a mozaik-struktúra nem fordul elő anhidritből keletkezett, hullámos, „Gekrösestein“-szerű gipszeknél, hanem csak a nyugodt padosoknál.

Ha a gipsz „alabástromrögök“-ként<sup>16</sup> márgában fordul elő, úgy feltűnően finomszemű (10—50  $\mu$ -os), varratos, csipkés szerkezetű. A párizsi medence gipszeire jellemző lentikuláris szerkezetet nálunk egyetlen esetben sem konstatáltam.

A fenti két struktúrájú kőzetféleség makroszkoposan is elkülöníthető, amennyiben mozaikstruktúra esetén a kőzet finoman csillogó, kissé áttetsző; varratos struktúra esetén pedig matt, átlátszatlan.

<sup>14</sup> Tsch. Min. Petr. Mitt. V. 1883, p. 260.

<sup>15</sup> LACROIX: Mineralogie de la France. IV. 1910, p. 166 és J. LAPPARENT: Leçons de Pétr. 1923, 138. Az ilyen szerkezetű gipszet állította elő MEUNIER sósvíz behatásával.

<sup>16</sup> Amint a gipszbányákban nevezik.

Azonban a kétféle struktúra egyazon kőzetben egyszerre is felléphet: a finomabb szemnagyságú részek csipkés-varratos strukturájúak, és hullámosan sötétednek, a nagyobszemű részek összeszövődés nélküli, egyszerre sötétedő, némelykor idomorf egyénekből állnak.

A szemnagyság néhány, vagy sok egyénből álló foltok belül egyenletes: azonban különböző szemnagyságú ilyen foltok sűrűn váltakoznak. Kivételesen a finomszemű, varratos szerkezetű kőzetben magános, nagyobb, idomorf szemek vannak elhintve (8—3); ez a struktúra közel áll a párizsi medence gipszeinél megkülönböztetett „porphyroideux” szerkezetéhez.

A mechanikai komponensek, illetőleg a szennyezések is csoportonként jelennek meg a gipszben; mégpedig 1. vagy a gipszpadokkal párhuzamos rétegenként felszaporodva, tehát az eredeti kevertébb szedimentációs periódusoknak megfelelően  $\frac{1}{2}$ —2 cm vastag évgűrűket képeznek; 2. vagy látszólagos repedések mentén, a durvább szemnagyságú gipszrészecskék között a szekundér átkristályosodáskor koncentrálnak a kisebb szemnagyságú gipszrészecskékkel együtt. Ilyenkor azt a benyomást nyerjük, mintha a mechanikai komponens, illetőleg szennyezés utólagosan, repedések mentén szivárgott volna be. A nagyszemű, tiszta, valamint a finomszemű, idegen szennyezéseket tartalmazó gipszfoltok gyakori elkülönülése viszont a kőzet átkristályosodásakor keletkezett utólagos elrendeződésre utal; ugyanis a nagyobb gipszegyének növekedésük közben (a konkrécióképződéshez hasonlóan) a szennyezéseket újkából félretolják. (V. ö. „Kristallisations-Kraft”, „Wachstumsdruck“.)

A diagenetikus preformált repedések mentén bekövetkezett utólagos átváltozások közé sorolandó a karbonátok — és talán a barit, cölesztin egyrészének felhalmozódása; továbbá ugyanezen ásványok alakjának oldásos szétroncsolása.

*Anhidrit* elég ritkán és kis mennyiségben, de csoportosan fordul elő: nagyobb gipszszemekben szögletes, apró (20—60  $\mu$ ) töredékszerű zárványokat képez (HAMMERSCHMIDT ugyanilyennek említi az anhidritet, gipsszé alakulása utolsó fázisában).

*Karbonátszemek* a gipsz legállandóbb és leggyakoribb kísérői. Egyrészt apró (2—5  $\mu$ -os), gömbölyded, vagy romboederszerű zárványként a gipszegyénekben, másrészt a többi idegen anyagokkal csoportokban koncentrálnak, igen apró (1—2  $\mu$ -os) szemek halmazaként jelenik meg. A karbonátszem némelykor egészen gömbölyű és ilyenkor centrálisan elhelyezett idegen, erős fénytörésű anyag (limonit?) mintegy magját alkotja.

*Cölesztin* és *barit*nak minősítendőek azok a meglehetősen nagy (10—100  $\mu$ -os) idiomorf oszlopos kristályok, melyek erős fénytörésűk és kissé sárgás színezetük által tűnnek ki a hasonló kettőtörésű gipsz-



ből. Némely esetben kettőstörésük állandóan valamivel a gipszé alatt marad (cölesztin), máskor kissé túlhaladja azt (barit). A kristályok alkotásában a  $\{011\}$  [prizmaszög  $108^\circ$  körül]  $\{110\}$  (prizmaszög  $78^\circ$ ) és  $\{102\}$  ( $81^\circ$  körül) formák vesznek részt. E nagyobb kristályok rendszeren a látszólagos repedések mentén fordulnak elő, néha azonban a gipszben zárványként is találhatók. Ritkán szabálytalan csillagalakú, körülbelül  $100\ \mu$ -os *szferolitok* s kristálytűkből álló kévék is megjelennek, amelyeket párhuzamos kioltás, pozitív megnyúlási karakter s szintén erős fény-, gyenge kettőstörés jellemeznek.

*Limonit*, 2—10  $\mu$ -os foltokként kis mennyiségben talán minden gipszben előfordul. Nem a tarkaagyagokra jellemző, finoman gömbös enyvstruktúrával, hanem egyöntetű színezésű foltokként jelennek meg. Némelykor oly finom eloszlású felhőzetet képeznek, hogy a kőzetnek halványsárga színezetet adnak. Egyetlen esetben találtam sötétbarna koncentrációs limonitgömböt (6—12  $\mu$ -os nagyságban).

*Hematit* szabálytalan, piros, kis szemekként mindig gyakori a gipszben; valószínűleg diagenetikus eredetű.

Kis mennyiségben előfordulnak: muszkovit, biotit, klorit, egy kőzetben pedig 6—15  $\mu$ -os szabálytalan csillagalakú ilmenit, titanittal és legfeljebb 15  $\mu$  hosszú rutiltűkkel; szorosan egymás mellett foglalnak helyet; kétségtelenül az ilmenitből képződnek: tehát a titanit és rutil diagenetikus származásúak.

Egyik sok mechanikai komponenst tartalmazó kőzetben finomszemű (1—5  $\mu$ ), karbonátból, limonitból és fekete opák magnetitalakú, vagy gömbös szemekből álló halmazt találtam, amilyen területünk oolitoid dolomitjainak üregtöltelékeként is előfordul. E halmazban itt is láthatók a szintelen, alig kettőstörő és a lilás, opák, vagy izotrop cseppek. Ezeken kívül vannak bennük nagyobb, de még mindig csak 15  $\mu$  körüli zöldamfibol- és epidot-zoisit-szilánkok is. (E kőzet (8289) lelőhelye közelében, az egerbegyi Sátorhelyen nagy amfibolitelfordulás van, a legutóbb említett két ásvánnyal, mint főlegyrészekkel).

### *Tengeri zöld üledékek.*

(*Ostrea tállyag és „perforata rétegek“.*)

Lényegileg ezek is mészkövek, melyek a durva mészkövektől (l. alább) abban különböznek, hogy az organikus eredetű elegyrészek csekély mennyisége folytán sokkal egyenletesebbek és — ha zöldek — nagy mennyiségben tartalmaznak piritgömböket. A kőzet legnagyobb részét 2—10  $\mu$ -os, mindig kristályalak nélküli, orsószerű (oldott felületű romboederekre emlékeztető) karbonátszemek képezik, melyek itt sem illeszkednek szorosan egymáshoz. Megnyúlásuk karaktere negatív, tehát az

## Tengeri zöld üledékek, márgák.

A csizolat száma az E. M. E. gyűjteményében	L e l ő h e l y	Á s v á n y o s ö s s z e t t é l													Mechanikai elegyrészek			Karbonátok						
		karbonátok	felbős limonit	gömbs limonit	magnetit, etc.	piritgömbök	rutil, zirkon	szén	glaukonit	szerejt-muskovit	biotit-klorit	kvare	földpát	turmalin	epidot-zoisit	granát	hematit	apatit	+ koptalit	szögletes	nagyág (m)	menyiség 50 t. részben	+ delonitromboad, kalcit-szemcsék	karbonát
241—10	Turbuca (É-Erdély)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	?	∞	∞	∞	?	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	2—80	0	—	1—6
231—5	Mojgrád "	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	20—500	7	(+)	1 (6—20)
231—4	" "	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	20—500	12	—	1—3
221—8	Gurzófalva (Meszes hg.)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	(+)	20—500	19	—	6—30
221—4	" "	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	20—100	10	—	5—8, ∞
83—1	Kiskalota (Gyalui hav. É.)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	?	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	20—200	7	—	2—8
7434—j	" "	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	20—200	1	—	4—25
7398—a	Nagykapus	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	20—70	1	—	4—10
7455—é	Magyarlóna	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	10—80	5	—	2—16
100—3	Oláhleta	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	20—80	3	—	2—35
180—3	Alsójára	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	20—2500	15	—	3—8, ∞
180—2	" "	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	25—3000	—	—	—
Durva mészkövek.																								
256—6	Gaura (É-Erdély)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	20—30	1/2	—	1—15, ∞
245—2	Váralja "	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	40—100	0	—	1—10, (50)
260—2	Sósmező "	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	20—190	1/2	—	1—15, (∞)
199—1	Vármező (Meszes hg.)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	?	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	20—190	13	—	1 100 (2—4)
8563	Sajgó (Meszes és Szamos közt)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	(+)	10—350	9	—	1—10, (80)
6679	Marótlaka (Gyalui hav. É.)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	(+)	10—1700	5	—	5—10
846	Bócs	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	10—100	1	—	5—80
87	Meregyó	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	30—300	1	—	2—6—200
7447	Magyarnádas "	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	15—150	1	—	15—150
7450—s	Andrásháza	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	40—180	2	—	2, ∞
7450—r	"	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	50	60	1/2	+	1—8, ∞
8286—a	Tóttelke	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	40—200	1	—	2—200
7047	Szászfenes	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	30—200	4	—	1—10, (200)
7051	"	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	30—200	0	—	1—10, (200)
262	Lövété	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	—	—	—	—

## Durva mészkövek.

eredeti kristályforma nem az alapromboeder, hanem a főtengely irányában megnyúlt forma (korrodált prizma vagy szklenoeder, esetleg igen hegyes romboeder). E szemek *kalcit* voltát mikrokémiai reakciók is bizonyítják. Kivételesen egy-egy szem nagyobbra, 45—300  $\mu$ -ra is megnő (83—1, 7453).

A *limonit* a zöld üledékekben nagyobb mennyiségben fordul elő, mint a durva mészkövekben; gyakran képez koncentrációs gömböket is. A hasonló, de fekete opák *pirit-melnikovit-gömbök* szerepe még lényegesebb; gyakran a limonitot, főleg a limonit koncentrációs gömbjeit háttérba szorítja (100—3. sz., 231—5, 241—10, 221—8). A fekete opák elegyrészek adják a kőzetek zöld színét. A pirit-melnikovitgömbtől és magnetittől mentes kőzet fehér színű, vagyis közönséges, illetőleg homokos mészkőjellegű akkor is, ha egyéb petrográfiai tulajdonságai, valamint sztratigráfiai helyzete a zöld üledékekhez sorolják (180. Alsójára).

Némelykor e zöld tengeri üledékek cementjében *szericit*rostok is jelentékeny mennyiségben találhatók (100—3, 231—5, 241—10); mellette a kaolin ( $n < 1.556$ ) csak jelentéktelen szerepű.

Ezzel az uralkodó finomszemű cementtel szemben az organikus eredetű elegyrészekkel háttérbe szorulnak; ezekhez sűrű, finomszemű, karbonátos foraminiferahéjtöredékek rostos, vagy a héjjal párhuzamosan, hullámosan réteges szerkezetű molluszkumhéjtöredékek tartoznak. Egyenletes, sűrű (nem enyvstrukturás-felhős) limonittal kitöltött, vagy tisztán ebből álló, organikus eredetű elegyrészeket aránylag gyakran találunk.

A *mechanikai komponens* mindig kevés, de a durva mészkövekben találhatóknál általában több: kvarc, és kevesebb földpát, muszkovit, turmalin, titanit (grothit), gránát, epidot, klinozoizit, apatit, hematit, zirkon, és különösen a szericites (kaolinos) alapanyagban rutiltük fordulnak elő. Kis szemnagyságuk következtében rendszeren szögletesek; korrodált felületű földpátok és kvareok itt is láthatók.

Egyes zöld tengeri üledékekben alig átlátszó sötétzöld, gömbölyded (tehát a mechanikai komponensekkel nem azonos származású), 20—70  $\mu$ -os szemek vannak, melyek közepes kettőstörésű pozitív megnyúlási karakterű, pleochroos (*ng* = zöld, *np* = sárga), apró rövid rostocskák halmazából állanak. Néha foraminiferamaradványokat tölt ki (7061. sz. *Intermedia* márga). E sajátságok szerint megfelelnek a *glaukonit*nak.

Tudomásom szerint a zöld tengeri üledékek kémiai összetételét sem vizsgálták eddigelé. Megelemeztem az Oláhlétán (Gyalui masszívum keleti pereme) gyűjtött zöld ostreás márgát („*Ostrea*-tályog“, KOCH). Az elemzésben különös tekintettel voltam az opák fekete gömböcskéik

problémájára, ezért a királyvizes oldat néhány alkotórészét is meghatároztam:

HCl-ben oldhatatlan .. . . .	=	34·21 %
HCl-ben oldható Si O <sub>2</sub> .. . . .	=	5·97 „
„ „ Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .. . . .	=	3·63 „
„ „ CaO .. . . .	=	27·69 „
„ „ MgO .. . . .	=	1·17 „
„ „ S .. . . .	=	0·12 „
„ „ H <sub>2</sub> O (— 110°) .. . . .	=	1·68 „
Izz. veszt. = CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O (+ 110°) .. . . .	=	23·89 „
Alkáliák differenciából .. . . .	=	1·64 „
	=	100·00 %

Királyvízben oldható SiO <sub>2</sub> .. . . .	=	7·98
„ „ Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .. . . .	=	4·46
„ „ S .. . . .	=	1·07

Az elemzés bizonyítja tehát, hogy a zöld üledékek karbonátja uralkodóan kalcitösszetételű: A sósavban oldható CaO egész mennyisége megfelel 49·45% CaCO<sub>3</sub>-nak, a MgO pedig 2·45% MgCO<sub>3</sub>-nak.

Látnivaló továbbá, hogy a sósavban legnagyobb részt oldatlan opák vastartalmú gömböcskéket 2% pirit képezi (az 1·07% királyvítől kioldott kénből számítva).

A kőzetnek tehát körülbelül felét karbonátok, egyharmadát mechanikai komponensek (34·21% savoldatlan elegyrész!) 2%-át pirit alkotják; a fennmaradó körülbelül 14% legnagyobb részt oldható aluminium hidroszilikátokra (agyagrostokra és kolloidokra) esik.

A kontinentális felsőtarkaagyagot a szedimentációs tér legmélyebb részén, Zsibó vidékén, zöld tengeri márga helyettesíti. Ez a kőzet is lényegileg (a szokottnál is apróbb) hosszában negatív kalcit-orsókból, igen ritkán centrális erős fénytörő magot tartalmazó 1  $\mu$  körüli kalcitromboederekből, kissé a hexaeder alakjához közeledő pirit-melnikovitgömbökből, kevesebb szericit (np > 1·544. kettőstörős 0·035 körül) és kaolinszerű (kettőstörős 0·012 körül) rostokból, ritka rutil-tűkből és izotrop sárga cseppekből áll. A többi zöld tengeri üledéktől a mechanikai komponensek teljes hiánya különbözteti meg.

### *Az alsó- és felsődurvamészkö.*

Organikus eredetű (rendesen CaCO<sub>3</sub> anyagú) elegyrészek állandó és lényeges szerepe következtében igen egyenetlen kőzetek. Igazi — endogén-minerogén, nem biogén — mechanikai beágyazás csekély mennyiségben fordul elő. A kőzet legnagyobb részét rendesen 200—1000  $\mu$ -os *foraminiferavázak*, illetőleg töredékek képezik. Ezek 10—40  $\mu$  vastag héja rendkívül sűrű, még immerziós nagytításokkal is alig fel-



bontható (maximálisan 2 mm  $\mu$ -os) karbonátszemekből áll, melyek közt kevés limonit is van. A foraminifera héján belüli részét néhány durva, 100  $\mu$  körüli, karbonátkristály, vagy pedig egészen egyenletes, finomszemű (3—8  $\mu$ -os) karbonáthalmaz tölti ki. Némelykor e töltőanyag is oly sűrű és finomszemű, mint maga a héj: ilyenkor tehát a héj és annak kitöltése nem különíthetők el és az egész foraminiferatöredék magának a héjnak átmetszeteként tűnik fel. Kétségtelen, hogy némely esetben a foraminifera belsejének kitöltése is oly finom, sűrű szerkezetű, mint maga a héj. Ugyanis egyrészt a foraminiferahéjak megadott vastagsága nem mindig elégséges a csiszolat kitöltésére. Másrészt, ha az ilyen egyenletes, sűrű foraminiferametszetek magának a héjnak hosszmetszetei volnának, úgy velük együtt ugyanazon csiszolatban keresztmetszetek is megjelenének, vagyis oly metszetek is, melyekben különböznek egymástól a héj és a kitöltés; valóságban azonban egyes kőzetekben inkább az egyenletes kitöltésű, másokban inkább a héjtól különböző kitöltésű foraminiferák uralkodnak. A durvamészkövekben ritkán szerepel kitöltőanyagként a sűrű, sötét, nem enyvsztrukturás limonit.

Kevés *molluszkumhéjtöredék* is található a durvamészkövek csiszolataiban. Ezek több mm hosszúságot is elérnek és 200—300  $\mu$  vastagok; megnyúlásukkal párhuzamosan hullámosan réteges szerkezetűek, vagy a megnyúlásra merőlegesen rostozottak; a rostok egész finomak vagy durvábbak, 10—30  $\mu$ -osak is lehetnek; gyakran több (12) rost-rétegből áll a héj. Limonitfelhőzet a molluszkumhéjban is található.

Az organikus töredékek közti teret némelykor egyenetlen, 2—50  $\mu$ -os (7447), máskor egyenletesebb (3—8  $\mu$ , 7450 r), szorosan egymáshoz illeszkedő *karbonátszemek* töltik ki, melyek rendszeren szabálytalan alakúak, egymásba illeszkedően karéjosak, ritkábban kristálylapok fellépése által szögletesek. Apró idiomorf dolomitromboederek csak kivételesen találhatók.

Leggyakoribb szennyezés a felhős és koncentrációs gömbös *limonit*. A mechanikai komponensek szegélyén és ha sok van, fekete opák elegyrészekkel együtt a foraminiferák töltelékeként jelenik meg. Mennyisége itt rendszeren nagyobb, mint az édesvízi dolomitokban. Opák fekete *magnetitszerű* és gömbös *piritszemek* is gyakoriak (utóbbiak 3—12  $\mu$  átmérővel, 7051).

A beágyazásos *mechanikai komponens* mindig csekély mennyiségű, de határozottan több és nagyobb szemű, mint az édesvízi dolomitokban. Organikus töredékeken kívül minerogén komponensek: legtöbbször kvarc, földpát, ritkábban muszkovit, klorit, titanit is található. Korrodáltság (kvarcokon!) itt is gyakori; koptatottság nem észlelhető. A mechanikai szemek körül gyakran limonitszegély van.

Míg a panidiomorf szemcsés „édesvízi mészkövek“ dolomitoknak bizonyultak, addig ezen „allotriomorf“ szemcsés tengeri üledékek valóban mészkövek, mint a mikrokémiai reakciók és a rendelkezésre álló analízisek is igazolják.

Az alsódurvamészkövet KALECSINSZKY elemezte (Oláhnádasról) (Földt. Int. Jel. 1888-ról, 129. lap):

CaO .. . . .	54·320
CO <sub>2</sub> .. . . .	32·905
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> nyom) .. . . .	0·846
HCl-ben oldhatlan .. . . .	1·806
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .. . . .	nyom
MgO .. . . .	nyom
Nedvesség .. . . .	0·092
	<hr/> 99·969

A felsódurvamészkövet (a kolozsvári Bácsstorokból) FABINYI elemezte (Orv. Term.-tud. Ért. 1889, XI. 97. l.):

	Alsó pad	Felső pad
CaO .. . . .	53·92	53·91
CO <sub>2</sub> .. . . .	42·60	42·98
MgO .. . . .	0·61	0·52
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .. . . .	0·06	0·08
SO <sub>4</sub> .. . . .	0·12	0·11
SiO <sub>2</sub> .. . . .	0·18	0·13
SrO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .. . . .	nyom	nyom
10 0/0-os HCl-ben oldhatlan ..	2·62	2·00
	<hr/> 100·11	<hr/> 99·73

### *A felsőtarkasorozat veres üledékei.*

(Lásd a 112. oldalon levő táblát).

E veres üledékek uralkodnak a felsőtarkasorozatban majdnem a legfelső szintekig. A Nagyszamos-vonaltól délre levő területen ezeket a lerakódásokat a többi hasonló üledékekkel szemben finomságuk és egyenletességük tünteti ki. Feltűnő, hogy míg általában a terrigén üledékeink nagyrészt mechanikai beágyazásos szemek képezik (az alsótarkasorozat veres és zöld üledékei, a felsőtarka zöld rétegek), addig a felsőtarkasorozat e veres üledékei lényegileg finomszemű cementből állnak, melyben nagyon kevés és apró beágyazás van.

A mechanikai komponensek mennyisége (különösen a Szamos-vonaltól délre eső előfordulásokban) csekély; szemnagysága is az alsótarkaüledékekénél jóval kisebb: 200  $\mu$ -t rendesen nem haladja meg. Említettük, hogy olyan szortirozatlan, finom és durva mechanikai komponenst vegyesen tartalmazó, rétegzetlen üledék, amilyen az alsótarkasorozat lejtőtörmeléke, az egész felsőtarkasorozatban nem fordul elő.



Sőt a finomabb üledékektől elkülönült konglomerátpad is a Szamos-vonaltól délre csak a szedimentációs tér egyetlen sarkában, Alsójára vidékén fordul elő. Szamos-vonaltól északra azonban a felsőtarkasor üledékei is eldurvulnak. Mechanikai beágyazásokként szerepelnek: kvarc, földpát, muszkovit, klorit, biotit, titanit (grothit), epidot-zoizit, zirkon, turmalin, gránát.

A cement lényegileg karbonátszemeknek, muszkovit-kaolin-rostoknak és felhős limonitnak igen finom, mikroszkóppal is alig felbontható elegye.

Karbonát egyrészt 2—10  $\mu$ -os, rendszeren automorf dolomitromboedereként, esetleg allotriomorf kalcitszemcsék alakjában jelenik meg. (Különösen a nagyobb romboederekben itt is gyakran centrálisan erős fénytörésű titanit vagy limonitos szideritmagocska van.) Másrészt egyes karbonátszemek szabálytalan alakkal az 5·5 mm-t is meghaladják, mint üregtöltelék, illetőleg konkrécio. (7450—i és m.) A Szamos-vonaltól északra eső előfordulásokban a karbonát mennyisége sokszor nullára csökken.

A limonit igen apró cseppekből álló felhős formában jelenik meg: olyan aránylag durvább és ritkábban elszórt cseppek, mint az alsótarkasorozat lejtőtörmelékében vannak, itt nem fordulnak elő.

A kaolin-muszkovit igen finom rostokat képez (1—2×10—20  $\mu$ ) éles kontúrok, elkülönülés nélkül, gyakran hipoparallel elhelyezkedéssel.

A cementben igen gyakran fordul elő apró rutiltű, valamint ehhez hasonló megjelenésű, de színtelen és gyenge kettőtörő, nem jól definiálható ásvány.

Magnetit név alatt foglaltuk össze azokat az igen apró fekete, opák pontokat, melyek közelebből kicsinységük miatt már nem definiálhatók. Nagyobb, kétségtelenül a mechanikai komponensek közé tartozó magnetitet ezekben az üledékekben nem találtam.

A felsőtarkaagyagra vonatkozó savoldásos számot TÓTH MIHÁLY<sup>17</sup> állapította meg: az Andrásrázi veres (a híres Brachidiasthematheriumot tartalmazó) kőzetből HCl-ben oldható 7·7%.

Egy mákói (Gyalui masszívum ÉK-i szélén) veres felsőtarkaagyagot (152. sz.) részlegesen meglemeztem:

HCl-ben oldhatatlan $\text{SiO}_2$	.. . . .	= 24·21 %
„ „ egyéb alkotórészek		= 21·59 „
„ oldható $\text{SiO}_2$	.. . . .	= 1·78 „
„ „ $\text{Al}_2\text{O}_3$	.. . . .	= 8·31 „
„ „ $\text{Fe}_2\text{O}_3$	.. . . .	= 6·42 „

<sup>17</sup> TÓTH MIHÁLY: Kolozsvár környékének kőzetei és ásványai. Kolozsvár, 1877, p. 12.



*A felsőtarkasorozat zöld üledékei és homokjai.*

Ugyanúgy, mint az alsótarkasorozatnál, itt is a sorozat felső, átmeneti tranzgressziós részében jelennek meg a zöld üledékek.

A mechanikai komponensek sokkal lényegesebb szerepűek, mint a veres üledékekben; a zöld kőzeteknek 20—27%-át alkotják, szemben a veresekkel, ahol rendszeren 1—2% mechanikai komponens van. E különbség kizárta teszi, hogy a veres és zöld rétegek egymásnak átalakulási termékei lennének (l. 90. l.). A szemnagyság itt is feltűnően egyenletes (20—200  $\mu$ ) és az alsótarkasorozat úgy veres, mint zöld üledékeinél finomabb. Mechanikai beágyazásként szerepelnek (a gyakoriság sorrendjében): kvarc, muszkovit, földpát, klorit, biotit, turmalin, epidot, klinozoizit, gránát, titanit, zirkon, hematit és a cementben is szereplő magnetit, mely itt kétségtelenül klasztikusan, 20—28  $\mu$ -os oldott, lekopott felületű beágyazásokként is előfordul.

A kémiai komponensek és a három főlegyrészből álló cement (karbonát, kaolin-muszkovit, fekete opákszemek) tekintetében az alsótarkasorozat zöld üledékeinél adott leírásra (l. 98. l.) hivatkozhatunk: egyetlen különbség, hogy a kaolin-muszkovitrostok itt általában valamivel még finomabbak, mint az alsó sorozatban voltak. Kémiai komponensek közé sorolandók az apró rutiltűk s valószínűleg a magnetit-szemek egyrésze.

A mákói Nagyhegy gipszalatti, veres rétegekkel váltakozó zöld kőzetével savoldásos kísérleteket végeztem:

Egyszer normál HCl-ben oldható a kőzet 29.05%-a.

Egyszer normál H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-ben oldható a kőzet 24.1%-a.

Hévtési vesztesége 110°-on: 2.4%.

*A gipszek közti zöld „márgák”.*

A csizólát száma az E. M. E. gyűjteményben	Lelőhely	Mechanikai komponens		Karbonátok		Limonit		Karbonát	Limonit	Gipsz, anhidrit	Magnet.-pirit	Kaolin-szerieit	Kvarc, földpát
		menyiség	nagysága ( $\mu$ )	+ dolomit-rombocder-kalcitszemek	nagyság ( $\mu$ )	+ konc. gömbkék felhősen	menyiség						
8289	Zsobok ....	1/2	20	±	2—10	—	×	=	=	—		=	
9	Jegenye ....	1	10—30	±	1—5	±	1	×	—			—	—
8—2	Egeres .....	0		±	6—12		0	×	=	=			

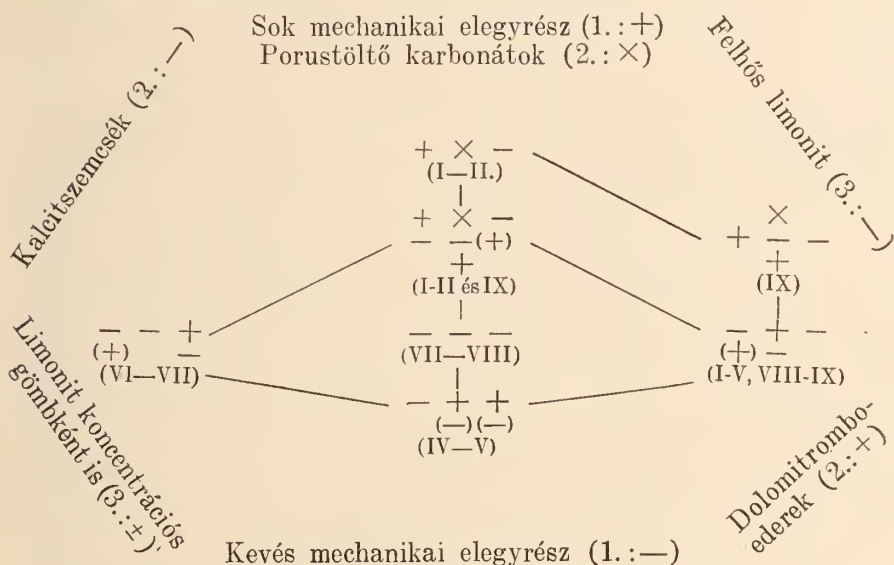
A gipszek közti zöld rétegek élesen különböznek az átmeneti sorba tartozó többi zöld üledékektől azáltal, hogy bennük a mechanikai komponensek mennyisége és nagysága minimális. Lényegileg igen apró, 1—

10  $\mu$ -os karbonát romboederkékből, vagy szabálytalan szemcsékből állnak. Ezenkívül gyakran találunk ritkásan elszórt kaolin-szericit-rostokat, valamint az igen apró magnetitszerű pontokat (1—5  $\mu$ ), továbbá a színtelen, vagy sárga izotrop-cseppcskéket, végül a veres üledékeknél (l. 48.) említett apró, éles kristályalakokkal bíró, gyenge kettős-, erős fénytörő oszlopkákat. Egyik zöld kőzetben (8—2) 20—80  $\mu$ -os automorf (a ciszoláskor víztelenedés folytán elváltozott) gipszszemcsék vannak, és velük kapcsolatban anhidrittöredékek. Ide soroltuk a gipszrétegek közt előforduló „veres palát” is, mely tulajdonképpen tisztán karbonát-szemcsékből, romboederekből álló kőzet: benne ezenkívül csak limonit-koncentrációs-gömbök fordulnak elő. A karbonátszemek alakján kívül mikrokémiai reakciók is bizonyítják, hogy összetételük dolomitos.

Mechanikai komponensként igen kevés és apró kvarc- (és talán földpát-) szemcse lép fel.

### Strukturális összefüggésük.

A megvizsgált kőzetek oly sorozatba foglalhatók össze, melyben strukturális sajátságaik egymással kapcsolatban fokozatosan megváltoznak. A sorozat sémája a következő:



- I = Az alsótarkasorozat veres üledékei.  
 II = " " " " zöld "  
 III = Óolitos édesvízi dolomitok.  
 IV = Közönséges " " "  
 V = Gipsz közti zöld üledékek.  
 VI = Tengeri zöld márgák.  
 VII = (Tengeri) durva mészkövek.  
 VIII = A felsőtarkasor veres üledékei.  
 IX = " " " " zöld "

Az első jel vonatkozik a mechanikai komponens mennyiségére: + sok,  $\pm$  közepes, — kevés vagy semmi. A második jel vonatkozik a karbonát kifejlődésére:  $\times$  porustöltő karbonát; + automorf dolomitromboederek; — szabálytalan alakú, apró kalcitszemek. A harmadik jel a limonit kifejlődését jelenti: + koncentrációs, gömbös limonit, — felhős limonit).

E sémából kitűnik, hogy a mechanikai komponensek mennyisége, valamint a karbonátok és limonit kifejlődése közt szabályszerű összefüggés van. A beágyazásos mechanikai komponensek mennyiségének fokozatos csökkenésével a karbonátszemek következőképen változnak el: Ha mechanikai komponens sok van (több mint körülbelül a közet fele), úgy a karbonát a mechanikai komponensek közti hézagokat, lehetőleg egyetlen, a beágyazások által meghatározott alakú egyénnel tölti ki. Ezt a módosulatot neveztük porustöltő karbonátnak. Ilyen karbonát az alsó- és felsőtarkasorozat zöld üledékeiben jelenik meg, elsősorban olyankor, amikor a közet 50 térfogat részében 37—50 rész mechanikai komponens van. Ha a mechanikai komponens mennyisége 20 résznél kevesebb, úgy a karbonát többé-kevésbé egyenletesen eloszlott, apró (1—50  $\mu$ ) szemekként jelenik meg. Természetes, hogy mechanikai komponensek mennyiségének megfelelő normális karbonát-kifejlődéssel együtt a másik karbonátmódosulat is megjelenhet. Fenti szabály alól a kivétel igen ritka: 72 közet közül egyetlen esetben fordult elő, hogy a mechanikai komponensek uralkodó mennyisége dacára, a karbonát nem jelent meg porustöltő alakban (7434—d). 37 résznél több mechanikai komponens esetén is találunk apró szemekre oszlott karbonátot, de ilyenkor vele együtt fellép a hézagcementkarbonát is (7450—j, 7434—g).

A mechanikai komponens mennyiségének csökkenésével és a karbonát ezen megváltozásával kapcsolatban a limonit is megváltozik: sok mechanikai komponens esetén (II. és IX. közetecsoporthoz), vagy pedig sok limonit esetén (akkor is, ha kevés a mechanikai komponens) (I. és főleg VIII. csoport) a limonit „Tischlerleim“-strukturás-felhősen jelenik meg. Kevés mechanikai beágyazás esetén, főleg, ha a limonit mennyisége is kevés, úgy a felhős foltokon kívül egyszersmind szabályos koncentrációs limonitgömböket is találunk (IV., V., VI., VII. csoport). Ez alól csak két kivételt ismerünk (7051. és 7—d).

Részből harmadik fő kémiai komponensnek kell tekintenünk a kaolin-szericit-detrituszt. Ennek kifejlődése is összefüggésben áll a többi komponensekkel: említettük, hogy a szericit mellett a kaolin optikai sajátágaival bíró legfinomabb rostok főleg az alsó- és felsőtarkasorozat veres (és zöld?) üledékeiben jelennek meg. A kaolinos cementet tehát ezen az „agyagos“ részen kívül felhős (nem koncentrációs-gömbös) limonit és rendszeren egyenletesen eloszlott finom dolomitromboede-

rek alkotják. Főleg szericitből állnak a rostok a tengeri zöld üledékekben, tehát amikor a kémiai társkomponenseket finom kalcitszemek s piritgömbök képezik.

Kisebb kőzetsoportra szorítkozó, megfelelő helyeken már említett összefüggések az elegyrészek kifejlődései közt a következők:

1. Az alsótarkasorozat veres üledékeinél a karbonátromboederek szemnagyságának növekedése a karbonát:limonit mennyiségi viszony növekedésével. 2. A hipotetikus egyenes arány az édesvízi dolomitok karbonátromboedereinek nagysága és a limonit koncentrációs gömbjeinek nagysága közt.

Végül megemlítjük, hogy piritgömbök jelenléte esetén a karbonátok apró, szabálytalan (orsós) szemekként lépnek fel; „biogén szerkezet“ (= igen sok organikus szkelett) ilyenkor nincs; az apró, éles romboederekből álló (dolomitos) szerkezet pedig ritka (ilyen a 8—2. sz. kőzet).

A strukturális sajátságok fokozatos elváltozásával az azonos genetikájú kőzetek természeti viszonyaiknak megfelelő csoportokba egyesülnek. Az üledékes kőzeteknél is megnyilvánul tehát a szabályszerűség, hogy a genetikailag azonos csoportokat speciális, strukturális sajátságok jellemzik. *Az üledék geneziséét tehát — a diagenézis dacára is — megállapíthatjuk petrográfiai jellegeiből.*

Tengeri üledékeink strukturáját jellemzi: kevés mechanikai komponens; soha nem porustöltő, hanem rendesen negatív megnyúlási karakterű kalcitszemcsék; kevés limonit, melynek egyrésze csaknem mindig koncentrációs gömbként jelenik meg; ugyancsak a tengeri és vele kapcsolatos (pl. lagunáris) üledékeket jellemzik a piritgömbök. Ezzel ellentétes jellegek következtében csoportosulnak az alsó- és felsőtarkasorozat veres és zöld üledékei, melyek szárazföldi üledékek, mint a genetikai részben látni fogjuk. Szárazföldi üledékeink strukturális jellemvonásai: felhős, soha nem koncentrációs limonit; sok mechanikai komponens és porustöltő karbonát; illetőleg kevesebb mechanikai komponens és apró, pozitív megnyúlási karakterű idiomorf dolomitromboederek<sup>18</sup> cement; az agyagos komponensben kaolinszerű rostok is szerepelnek. A szárazföldi üledékekben piritgömb soha nincs. A szárazföldi és tengeri üledékek strukturális jellemvonásai vegyülnek az édesvízi és lagunáris üledékekben (édesvízi dolomitok és gipszközi márgák): a koncentrációs limonitok ugyan megjelennek, de a karbonátok közt idiomorf, pozitív megnyúlási karakterű dolomitromboederek szerepelnek; mechanikai komponens kevés van. Piritgömbök az édesvízi üle-

<sup>18</sup> A dolomitromboederek a tarka agyagokban valamivel durvább szeműek (10—40  $\mu$ ), mint az édesvízi dolomitokban.



dékekben nem fordulnak elő, azonban a lagunáris (gipsz- és szenek közti) üledékekben lényeges szerepük van. A dolomitkérdés szempontjából nagyfontosságú, hogy a terrigén üledékekben a finomszemű karbonát dolomitos, a marin üledékekben tisztán kalcitos.

A petrográfiai jellegek elméleti megvilágításával dolgozatunk második, genetikai részében fogunk foglalkozni.

Készült a budapesti királyi magyar Pázmány Péter Tudományegyetem ásvány-kőzettani intézetében. (1925.) Az újabb analizisek a soproni Bánya- és Erdőmérnöki Főiskolán. (1926.)

### *Tartalom.*

Módszerek .....	83
Mechanikai komponensek .....	85
Cementelegyrészek és kémiai komponensek .....	89
Az alsótarkasorozat veres üledékei .....	94
Az alsótarkasorozat homokos és zöld rétegei .....	97
Oolitos édesvízi dolomitok .....	100
Alsó- és felső-édesvízi dolomitok .....	101
Gipsz .....	103
Tengeri zöld üledékek .....	106
Alsó- és felsődurvamészke .....	109
A felsőtarkasorozat veres üledékei .....	111
A felsőtarkasorozat zöld üledékei és homokjai .....	114
Gipszek közti zöld márgák .....	114
Strukturális összefüggések .....	115

## A BÁNI HEGYSÉG MEDITERRÁN RÉTEGEI.

— A 2. sz. ábrával. —

Írta: STRAUSZ LÁSZLÓ.

A Baranya vármegye déli részében lévő báni hegység mediterrán faunájáról igen kevés adat volt eddig az irodalomban: MATYASOVSKY írt le Baranyavárról öt új *brachiopodát* s Bánról egy ritka *Pleurotomát*. A M. K. Földtani Intézet gyűjteményében szép kövületanyag volt e területről túlnyomóan MATYASOVSKY gyűjtéséből s egy részét meg is határozták (tudtommal MATYASOVSKY, HOFFMANN és HALAVÁTS). Ezt az anyagot kérésre SZONTAGH TAMÁS aligazgató úr feldolgozásra nekem engedte át, amiért neki e helyen is köszönetemet fejezem ki.

A gyűjteményben lévő anyag hat különböző lelőhelyről való. Leggazdagabb a báni kőbányában feltárt világossárga agyagos réteg faunája. A kövületek igen jó megtartásúak, valamennyien héjas példányok s általában nagy egyedszámban is fordulnak elő. Míg a kőzetanyag

egészen világos színű, addig a kövületek kivétel nélkül sötétbarnák, sőt feketék. E lelőhely faunája a következő (\*-jellel vannak azok a fajok feltüntetve, melyek már a gyűjteményben helyesen meg voltak határozva):

*Cristellaria* sp., *Truncatulina* sp., *Polystomella* ex. aff. *aculeata* D'ORB., \**Pecten aduncus* EICHW.

Egészen kistermetű, vékonyhéjú példányok, melyeken látszik, hogy nem a nekik megfelelő viszonyok között élhettek. Ez a faj ugyanis elég jellemző sekélytengeri, míg a most tárgyalt képződmény, amint látni fogjuk, mélytengeri.

\**Pecten (Chlamys) Baranyensis* MATYAS., *Nucula nucleus* L., *Nucula Mayeri* HÖRN., *Nucula placentina* LK. var., \**Leda fragilis* CHEMN.

Egyetlen igen kis termetű (1.5 mm hosszú) példány:

\**Arca diluvii* LK.

Rendkívül gyakori, általában kisebb példányok; előfordulnak rövid, zömök és megnyúltabb alakok is. Egyesek igen hasonlóak a *Sacco*-féle „var. *subantiquata* D'ORB“-nak, mások „var. *pertransversa* SACCO“-ra.

\**Lucina borealis* L., *Lucina multilamellata* DESH.

Összelapított, de jól felismerhető példányok. A Bécsi-Medence mediterránjában e faj inkább a sekélyebbtengeri képződményekben gyakori, a Cserhátban azonban a neritikus régió mélyebb részébe tartozó agyagokban találtam.

\**Diplodonta rotundata* MONT. Rendkívül gyakori. \**Circe minima* MONT., *Venus islandicoides* LK. Rendkívül gyakori. *Venus subplicata* D'ORB., *Tapes eremita* BR. (?), \**Tellina* sp.

Nagytermetű, feltűnően egyenlőtlen oldalú alak. Nem egyezik meg leírt fajokkal, de tökéletlen megtartása miatt nem írható le új fajnak. Felülete síma, illetve igen finoman koncentrikusan vonalazott.

\**Tellina donacina* L., *Solenocurtus candidus* REN., *Azor antiquatus* PULTN., *Corbula gibba* OLIVI.

Igen ritka, holott más területek hasonló fáciesű rétegeiben mindig a leggyakoribb fajok közé tartozik.

\**Pleurodesma Mayeri* HÖRN.

Igen ritka faj, a Középhegység mediterránjában egyáltalán nem fordul elő.

\**Solarium carocollatum* LK.

Igen lapos alak, ami a badeni agyagban előforduló változatnak felel meg; a grundi példányok jóval magasabbak.

*Natica helicina* BR., \**Turritella cathedralis* BRONG., *Turritella*

*turris* BAST., \**Turritella Archimedis* BRONG., *Turritella Archimedis* var., \**Caecum trachea* L., \**Cerithium scabrum* OLIVI.

Számos példány, az átlagnál mind jóval kisebb termetű.

\**Erato laevis* DON., \**Chenopus pespelecani* PHIL., *Columbella* sp., *Columbella fallax* H. et AU., *Buccinum* sp., \**Buccinum Hilberi* H. et AU., \**Buccinum restitutum* FONT.

Átmenet a *B. Hörnesi* MAY.-faj felé. Igen gyakori.

*Buccinum semistriatum* BR., *Murex craticulatus* L.

E lelőhely egyik legjellemzőbb kövülete; kistermetű.

\**Fusus mitraeformis* BR., *Fasciolaria Burdigalensis*, *Pyrula geometra* BORS., *Pyrula* sp. (ex aff. *clara* BAST.), \**Cancellaria contorta* BAST., *Cancellaria varicosa* BR. var.

Nem egyezik meg teljesen sem a HÖRNES-nél ábrázolt ausztriai, sem a SACCO-féle olaszországi alakokkal. Mivel azonban e faj igen változékony, nem tartom szükségesnek a báni alak elkülönítését.

\**Terebra* sp., *Pleurotoma coronata* MÜNST. var. *Lapugyensis* H. et AU., *Pleurotoma (Drillia) Allionii* BELL., *Pleurotoma (Surcula) Lamarchi* BELL., \**Pleurotoma (Genota) ramosa* BAST., \**Pleurotoma (Clavatula) Joanneti* DESM., \**Pleurotoma (Clavatula) asperulata* LK.

Számos példányom van e fajból, melyek azt mutatják, hogy még a BELLARDI és R. HÖRNES-AUINGER által megszorított terjedelmű faj is nagyon variábilis.

*Pleurotoma (Clavatula) cfr. Rosaliae* H. et AU., *Pleurotoma (Clavatula) Susannae* H. et AU., *Pleurotoma (Clavatula) Susannae* var.

Az utolsó kanyarulat alsó részén a faj típusánál található két bütyöksort két tagolatlan, folytonos, éles borda helyettesíti.

*Pleurotoma (Clavatula) Sophiae* H. et AU. var., *Pleurotoma (Clavatula) Sontaghi* nov. sp.

A héj orsóalakú, magas, hegyes spirával. A kanyarulatok egyenletesen növekednek; konkávok. A varratok két oldalán (a felette lévő kanyarulat alsó és az alatta lévő kanyarulat felső szélén), közvetlenül egymás mellett, két bibiressor van; a felsőn gyöngysorszerűen különálló a csomók (az utolsó kanyarulaton 11 csomóval), az alsó kiemelkedőbb, folytonos és éles keresztbordává olvad össze. Az utolsó kanyarulaton a legkiállóbb részen van a gerinc, mely a felső bibiressornak felül meg s alatta meredeken, erős szögben hajlik be a héj a tengely felé. A gerincalatti részen keresztvonalkázottság látható, egészen a csurgó aljáig. Közel áll a *Clavatula Depéreti* FONT. és *vulgatissima* GRAT. fajokhoz, de tőlük feltétlenül elválasztható.

*Pleurotoma* ex aff. *detexta* BELL., \**Pleurotoma Cacellensis* DA COSTA., \**Conus* sp., *Conus Dujardini* DESH., *Conus (Leptoconus)* nov.

*Földtani Közlöny, Band LVI. kötet.*

STRAUSZ L.: A báni hegys. mediterr. rétegei.



I.



II.

*Pleurotoma (Clavatula) Szontaghi nova sp.*

— 2. ábra. —





*sp.*, *Fúrósiga fúrásnyoma* (*Arca diluvii*-n), *\*Dentalium entalis* L., *Ostracoda*-teknők, *Rákolló-töredék*.

E fauna legtöbb alakja a badeni agyagével egyezik meg, s jóformán csak az egyetlen *Pecten aduncus*-faj kivételével mélytengeriek (főleg a *Pleurotomák*, *Buccinumok*, *Natica*, *Nucula*). Fáciesre tehát a képződmény bathyalis, a badeni agyaggal egyező. Korát már nehezebb eldönteni. Az egész fauna képe felsőmediterrán jellegű, több faj azonban nem a torton, hanem a helvét (grundi), sőt a burdigaleni (?) emeletre jellemző. Ezen egyezés oka a fáciesben nem kereshető, mert az általában sekélyebb tengeri rétegekből éppen azok a fajok vannak itt meg, melyek nem jellemzőek a sekélytengerre. Így, főleg a grundi rétegekre igen jellemző *Pleurodesma Mayeri* előfordulása alapján valószínűnek tartom, hogy a tárgyalt réteg csak fáciesre egyezik meg a badeni agyaggal, míg korra valamivel idősebb: a *felső helveti*ennek (a grundi szintnek) felelhet meg. Ezt azonban végleg eldönteni csak a terepen lehetne s ez, főleg a jugoszláv megszállás miatt, egyelőre nincs módomban.

Jóval szegényebb egy másik fauna, mely Bán környékén, az Árki-hegytől északnyugatra, sárgásszürkés márgarétegből való. Csak nyolc fajt találtam benne:

*Nucula nucleus* L., *Leda fragilis* CHEMN., *Arca* cfr. *diluvii* LK., *Diplodonta rotundata* MONT., *Dosinia lincta* PULTN., *Trochus* sp., *Natica* sp., *Pleurotoma* sp.

E kis fauna a neritikus régió mélyebb részére utal, a felsőagyag zónára. Kora nem állapítható meg, éppúgy lehet helvét, mint torton.

A neritikus régió középső részének felelhet meg a következő, szintén nem gazdag fauna, a Bántól délre, az Árki-hegytől északkeletre található homokos márgából:

*\*Lima* sp., *\*Pecten aduncus* EICHW., *\*Pecten cristatus* BRONN., *\*Chlamys Baranyensis* MATYAS., *Diplodonta rotundata* MONT., *Venus* sp., *\*Venus Dujardini* DESH., *Tellina* sp., *Solenocurtus candidus* REN., *Pharus* (*Solen*) *legumen* L., *Thracia pubescens* PULTN.

Ugyancsak a neritikus régió középső részébe tartozik a baranyavári kőbányában feltárt márgásmészkö, melyből MATYASOVSZKY új *brachiopodái* valók. Típusos *briziozás* képződmény ez, melyre jellemzők a sekélytengeri *foraminiferák*, ágas törzseket alkotó *brizioák*, apró *brachiopodák*. A következő fajok kerültek ki innen:

*Bolivina* sp., *Rotalia* sp., *\*Amphistegina Hauerina* D'ORB., *\*Polystomella crispa* D'ORB., *\*Heterostegina costata* D'ORB., *\*Heterostegina simplex* D'ORB., *Echinida héjtöredék*, *Cidaris túske*, *Scrupocellaria elliptica* RSS., *Porella cervicornis* PALL., *Cellepora* sp., *Retepora cellulosa*, *Crisia subaequalis*, *Tubucellaria cereoides*, *Hornera* sp., *Idmonea* sp.,

*Filisarsa* sp., \**Argiope Baánnensis* MATYAS., \**Argiope Baranyensis* MATYAS., \**Argiope Böckhi* MATYAS., \**Argiope Hoffmani* MATYAS., \**Terebratulina parva* MATYAS., *Pecten* sp.

A MATYASOVSKY által leírt új brachiopodák paleontológiai revízióra szorúlnak. Így pl. az *Argiope Böckhi* feltétlenül besorolható a *Megathyris decollata* CHEMN.-fajba, esetleg mint varietás.

A neritikus régió külső, lithothamniumos zónájába sorolandó jellemző nagytermetű kagylói alapján a Bán-hegytől NyÉNy-ra, Bán falutól délkeletre előforduló meszes homokkő, bár a kőzetanyag nem lithothamniumos mész. Kövületei:

*Schizaster* sp., \**Pecten aduncus* EICHW., *Venus gigas* LK., *Dosinia lineta* PULTN., \**Tellina lacunosa* CHEMN., \**Tellina donacina* L., *Solenocurtus candidus* REN., *Azor antiquatus* PULTN., \**Macra* sp., \**Panopaea Menardi* DESH., \**Pholadomia alpina* MATH., *Thracia pubescens* PULTN., \**Turritella cathedralis* BRONG., *Pyrula cyngulata* BRONN., \**Ancillaria glandiformis* LK.

Végül a lithothamniumos mészkő jelenlétére utal egy a baranyavári kőbányából származó *Pecten latissimus* BR., mely csak egészen kivételesen fordul elő más kőzetben, mint lithothamniumos mészben. E kövületepéldányon két, bekérgezést alkotó brioza-fajt is találtam: *Onychocella angulosa*, *Schizoporella linearis*.

A báni hegység felsőmediterrán rétegei tehát fáciesüket illetőleg igen változatosak, amennyiben a felsorolt hat fauna képviselte a bathyalis és az egész neritikus régiót. Már pedig ez anyag gyűjtésénél semmiestre sem az volt a szempont, hogy különböző tengermélységből való faunákra példakul szolgáljanak. Jelentős eredményeket lehetne várni egy rendszeres, elsősorban a fáciesviszonyokat szem előtt tartó gyűjtéstől, azért is, mert e faunák lényegesen eltérnek a már jól ismert közép-hegységi mediterrán faunáktól s egy külön zoogeográfiai egységhez tartozhatnak.

## RÖVID KÖZLEMÉNYEK.

### Úrháza mellett elterülő lajtamész alatt fekvő agyag foraminiferái.

Írta: FRANZENAU ÁGOSTON †.

Az alsófehérvármegyei Úrháza (Vládháza, Cacova) mellett, a Pareu Funtinyeliloru nevű vízmosás alsó részében KOCH A.<sup>1</sup> az erősen gyúrt neocom kárpáti homokkő és márgapalákon, breccciaszerű lajtameszet talált. A neocom képződmények és a lajtamész közé az árok felső részén, kékesszürke, homokos-porondos tályag, világos hamvasszürke márga közrétegekkel beékelődik.

Mélyebb szintájban az egyik ilyen közbefekvő rétegben tengeri kővületeket talált, melyekből annak a neogénhez tartozását megállapítja.

E zöldebe hajló szürke, erősen homokos agyagból egy darabot izapolva, azt találtam, hogy a maradék túlnyomó része igen éles élű kvarctöredékekből, ritkábban még a kvarc jellegző duplapiramisos alakját mutató egyénekből áll, melyek között elvétve egy-egy foraminifera-héj is akad.

A foraminiferák amellet, hogy egyedszámra ritkák, ugyanolyanok fajok tekintetében is, mert összesen csak a következő 10 alaknak jelenlétét sikerült megállapítani:

*Verneuilina spinulosa* Rss. Két példány.

*Discorbina planorbis* D'ORB. *sp.* Ugyanannyi példány.

*Rotalia Beccarii* L. *sp.* A gyakoribb alakokból való. A héjak átmérője alig üti meg a 0.5 mm-t. A legtöbb példánynál a felső oldal erősen felfűjt.

*Truncatulina tenella* Rss. Két példány. Ez oligocén forma, mint azt már REUSS<sup>2</sup> is kiemeli, teljesen a *Truncatulina Bouèana* D'ORB. alakjával bír. A kettő között az egyedüli különbség csak az, hogy az

<sup>1</sup> KOCH A.: Erdély felső terciér üledékeinek echinidjei. Orvos-természettudományi Értesítő. Kolozsvár, 1887, XII. évfolyam. II. Természettudományi szak, IX. kötet, 130. l.

<sup>2</sup> REUSS AUG. E.: Zur Fauna des deutschen Oberoligocäns. Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Wien, 1865. Jahrgang 1864, Bd. L, I. Abt., p. 477.

előbbinél az alsó oldal köldökrészét egy fényes, kiemelkedő korong takarja, míg az utóbbinál ez hiányzik.

*Heterolepa Dutemplei* D'ORB. *sp.* Egészen a miocén alaknak meg-



felelő külsővel bíró héj. A felső oldal belső kanyarulatainak terjedése tisztán követhető.

*Nonionisra depressula* WALKER ET JACOB *sp.* Sérült héj.

*Polystomella macella* FICHTEL ET MOLL. *sp.* A faunula egyik gyakoribb alakja. A héjak igen aprók. Ide sorolom a középrészükben felfűjt héjakat, míg a laposokat *Polystomella Fichteli* D'ORB.-val jelölöm, mert nem sikerült ezideig oly alakokat találnom, mely a kettő között átmenetet alkotna. Nagyság tekintetében lényeges a kettő között a különbség, mert míg a széles forma rendesen kicsi, addig a lapos jóval nagyobb.

*Polystomella Fichteli* D'ORB. Egy példány.

*Polystomella obtusa* D'ORB. BRADY<sup>3</sup> által ezen a *Polystomella striato punctata* FICHTEL ET MOLL. *sp.*-szel egyesített faj, az utolsó kanyarulat külső kerületének szögletes volta által tér el. Az utóbbinak több ízben közlött rajzain és leírásaiban mindenkor kerületének gömbölyű kialakulása van feltüntetve, illetőleg említve.

*Amphistegina Lessoni* D'ORB. A faunulának leggyakoribb alakja. A héjak aránylag igen kicsinyek, amennyiben a legnagyobb példánynak átmérője éppen csak az 1 mm hosszt megüti. Két héjnál az egyik oldal erősen felfűjt.

KOCH<sup>4</sup> a makroszkópos kövületek alapján, a képződményt határozottan a neogénbe tartozónak tekinti, és pedig talán ennek már az első (vagy alsó) mediterráni emeletébe.

A neogénbe tartozást a foraminiferák is igazolják, esak hogy az egyik alaknak, az *Amphistegina Lessoni* D'ORB.- (= *Amphistegina Hauerina* D'ORB.)-nak tömeges előfordulása, inkább a második (vagy felső) mediterrán emeletre utal, miután a nevezett fajnak mai ismereteink szerint, gyakori fellépte csakis a marin tállyagra és a lajtamésznek nulliporás zónájára szorítkozik.

### Adatok a hidas miocénfauna ismeretéhez.

Irta: FRANZENAU A. †.

A hidas miocénfauna legmélyebb tagjaként PETERS<sup>1</sup> — a benne talált kövületek felsorolása mellett — szürke, durva, elég erősen agyagos homokot említ.

<sup>3</sup> BRADY HENRY B.: Report on the Foraminifera. Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. CHALLENGER during the years 1873—76. London, 1884. Zoology, Vol. IX, p. 733.

<sup>4</sup> KOCH: Ugyanott, 131. l.

<sup>1</sup> K. F. PETERS: Die miocene Lokalität Hidas bei Fünfkirchen in Ungarn. Sitzungsber. der kais. Akad. der Wiss. Math.-naturw. Klasse, Wien, Bd. XLIV., 1. Abt. p. 589.

A Magyar Nemzeti Múzeum megbízatásából tett tanulmányi utam alkalmával a fentemlített rétegből paleontológiai anyagot sikerült gyűjtenem. Ezeket meghatározván, ezen lelőhelyről a következő új formákat sikerült megállapítanom.

Foraminiferák:

*Polymorphina communis* D'ORB. sp. Ezt a fajt hat példány alapján ezen fauna gyakoribb alakjaként kell tekintenem.

*Polymorphina gibba* D'ORB. sp., 4 héj.

*Polymorphina spinosa* D'ORB. sp., 2 példány.

*Polymorphina miristiformis* WILL., 3 héj. Ebből két példány igen erőteljes, egymástól távolálló bordát tüntet fel. A harmadik példánynál a bordák kevésbé erősek, de sűrűbben, s így számosabban jelennek meg.

*Globigerina bulloides* D'ORB., 1 példány.

*Globigerina triloba* ROS., szintén csak egy héj.

*Discorbina valvulata* D'ORB. sp., 2 példány. Az egyik a héj alsó oldalán igen világosan mutatja a hasadékszerű mélyedéseket, amelyekben egymásután volt a mindenkori.

*Truncatulina tenuella* ROS. Ezen, csak oligocéni rétegekből leírt faj négy példány által van képviselve. A *T. Boneana* D'ORB.-tól — amelyhez közel áll — különbözik a héj alsó oldalán lévő köldöklemez által.

*Truncatulina Haidingerii* D'ORB. sp. Az 5 héj megegyezik a LIEBUS<sup>2</sup> által a felsőbajorországi molasseból leírt formával.

*Nonionina granosa* D'ORB., gazdagon képviselt.

*Polystomella macella* FICHTEL & MALL. sp. Idesorolom mindazokat a példányokat, amelyek a *Polystomella crispa* LINNÉ alakjával bírnak, de nélkülözik az e fajra jellemző átllyukgatott köldöklemezt. Ez a faj egyike a legyakoribbaknak a lerakódásokban.

*Polystomella Fichtelliava* D'ORB., csak egy héj.

*Miliolina consobrina* D'ORB. sp. A 4 héj többnyire sérült.

Anthrozoa:

*Astraea crenulata*, GOLDF. Egy gumó.

Echinodermata:

*Diastema*. Tüsketöredékek.

Bryozoa:

*Crisia Edwardsii* ROS. Néhány ágtöredék.

Lamellibranchiata:

*Aricula* sp. Egy teljes héj, amely azonban különbözik a mi miocén-lerakódásunkban fellépő *Aricula phalanacea* LAM.-tól.

*Lucina* sp. Egy igen kicsi, szélesre húzott forma.

*Lithodomus Arimensis*, MAY. Ezen finomhéjú faj több példánya az *Astraea crenulata* GOLDF. szélesebb gumóiban ül.

Pisces:

*Otolithus* (Gobius) *vicinalis* KOK. 1 darab.

*Otolithus* (Gobius) *preciosus* PV. Szintén 1 darab.

E leletek által az eddig ismert kövületek száma megkétszereződött. PETERS ebből 20-at említ, amelyekhez járul a most említett 21.

<sup>2</sup> A. LIEBUS: Ergebnisse einer mikroskopischen Untersuchung der organischen Einschlüsse der oberbayrischen Molasse. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1902. Bd. LII., p. 90., Textfigur 4.

## Paleogén *Castalia*-rhimoza fosszilia hazánkból.

CASTALIA [NYMPHAEA] CONF. ALBA (L.) Wood.

— A 3. ábrával. —

Írta: BOROS ÁDÁM dr.

DR. KUTASSY ENDRÉNÉ DOBAY JULISKA DR. 1922-ben Budakeszi mellett (Pest megye) felső-eocén és alsó-oligocén határára eső márgából szép tengeri faunát gyűjtött, melyet doktori értekezésében dolgozott fel. A faunával együtt néhány rossz magatartású lombosfalevél-lenyomatot, továbbá a képen lerajzolt növényi fossziliát is gyűjtötte. Utóbbi kövület KUTASSY barátom szívességéből tanulmányozás céljából hozzám került.<sup>1</sup>

E maradvány véleményem szerint nem egyéb, mint egy tavirózsa [*Castalia* = *Nymphaea*]-faj gyökértörzsének [rhizomájának] pozitív lenyomata. A kövület a recens, hazánk álló és lassan folyó édesvízeiben ma is elterjedt fehér tündér- vagy tavirózsa [*Castalia* (*Nymphaea*) *alba* WOOD.] rhizomájától nem különböztethető meg. A *Nuphar* nemzettség nagyobb, egymástól távolabb álló levélripacsokkal fedett rhizomájától fossziliánk élesen különbözik.

A tavirózsák gyökértörzsére jellemző az, hogy a levéllevelek ferde sorokban elhelyezett, aránylag nagy forradási helyei [ripacsai] a rhizomán ép állapotban megmaradnak s a járulékos gyökerek a gyökértörzs növekedésével ezen az előzőleg leveles részen, a levélripacsokhoz képest szabálytalanul törnek ki. A kövület jobb oldalán látható egy ilyen járulékos gyökér kb. 1 cm hosszú darabja (A.). A rhizoma azon részén, ahol a levéllevelek róla már régebben [évekkel előbb] leváltak, a levélripacson [levélpárnán] az edénynyalábok majdnem egészen eltűnnek, minthogy a természet gondoskodik arról, hogy az edénynyalábok nyílásait behegessze, hogy ezzel a növény felületének folytonossága tökéletesen helyreálljon, másként a víz alatt lévő rhizomába a víz beszívárogathatna s így az a korhasztó organizmusok hatására hamarabb elpusztulna. Az idősebb *Castalia*-rhizomán s fossziliánkon ezért az edénynyaláboknak nyomait alig látjuk. Utóbbi tekintetben fossziliánk a harasztok némileg hasonló gyökértörzsétől lényegesen különbözik.

A *Castalia*-k rhizomája a víz fenekéről az egyed életkorával lépést tartva, fokozatosan, a fenékiszap vastagodásánál rendszeren gyorsabban, függőlegesen felfelé nő. Idősebb *Castalia*-k gyökértörzse így gyakran  $\frac{1}{2}$ —1 m magasra is felnyúlik a víz fenekéről. Minthogy a gyökértörzs alsó része fokozatosan elhal, elkorhad, az idősebb *Castalia*-rhizomák

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1926 február 17-i szakülésén.

<sup>1</sup> A példány a Pázmány Péter-tud.-egyetemi Földtani Intézet gyűjteményében van.

gyakran leszakadnak, leválnak s könnyebb fajsúlyuk miatt a víz színére kerülnek s így idővel elpusztulnak. Az így felszínre kerülő, csak lassan elhaló rhizomák a víz áramlásával messze elúszhatnak. Így pl. a Duna vizében Dunakeszinél egy alkalommal a *Nuphar luteum* úszó rhizomáját láttam, mely növény ma a Duna folyása mentén e pontnál feljebb, legközelebb a Garam torkolata tájának mocsaraiban él, tehát ide legközelebből onnan (kb. 50 km) úszhatott le, de jöhetett sokkal messzebből is.

A budakeszii paleogén fosszília a falevelekkel együtt, szintén hasonló módon, folyóvizek útján kerülhetett a tengeri üledékbe a tengeri fauna közé.

A *Castalia*-k és rokonaiknak történetét a krétaig követhetjük, annál is inkább, mert a *Castalia*-k részei [magvak, rhizoma, olykor levelek is] elég jól fosszilizálódnak. STAUB MÓRIC<sup>2</sup> szerint a nemzetség fénykora az oligocénben volt. A *Castalia* eszerint a mai flórában ősi típus s érdekes, hogy a recens *Castalia alba* már a harmadkorban megjelent; attól meg nem különböztethető mag és rhizoma kövület külföldről ugyanis sok ismeretes. A hazai példányt tehát joggal hozhatjuk a recens *Castalia alba*-val szoros kapcsolatba.

A *Castalia*-fossziliák és általában a *Nymphaeaceae*-be tartozó kövületek gyűjtése és vizsgálata hazánkban még sok eredménnyel kecsegtet. Várható hogy a nagyváradi relictumként előforduló *C. thermalis* [,*C. lotus*] diluviális vagy neogén előfordulását is sikerülni fog biztosan megállapítani, e növény fosszilis magját a püspökfürdői *Melanopsis Parreyssi*-vel telt rétegekben tüzetesen kellene keresni.



3. ábra.

*Castalia conf. alba* (L.) WOOD.  
(= *Nymphaea alba* L.)  
Gyökértörzs (rhizoma) pozitív lenyomata. Felső eocén és alsó oligocén határára eső tengeri márgából.  
(A = a járulékos gyökér.) Természetes nagyság.

Rajzolta KRENNER J. ANDOR DR.

<sup>2</sup> Magyar Orv. Term.-vizsg. Munk. XXV. (1892): 446., Englers Bot. Jahrb. Beiblatt, XIV. No. 31., 1—13.



## Válasz a tatai hidrogeológiai dolgozatomra vonatkozólag elhangozott kritikai megjegyzésekre.

Írta: HORUSITZKY HENRIK.\*

A magy. kir. Földtani Intézet Évkönyvének XXV. kötetében megjelent „*Tata és Tóváros hőforrásainak hidrogeológiája és közgazdasági jövője*” című munkámról Dr. DORNYAY BÉLA főgimnáziumi tanár csaknem ugyanazon, „*Tata-Tóváros hőforrásai és közgazdasági jövőjük*” címen kritikai ismertetést adott ki, önálló munka alakjában, egyáltalában nem tüntetve ki a címben a füzet ismertetés jellegét. E mindenestre *bíráható* eljárástól eltekintve, alább foglalom össze D. B. ismertetésére vonatkozó megjegyzéseimet.

D. B. munkámmal szemben emelt kifogásai két csoportra oszthatók. Az első csoport arra vonatkozik, amit írtam, a második arra, amit nem írtam. Az első csoportba tartozó hidrogeológiai és geológiai megállapításaimmal szemben igen kevés a kritika. Itt D. B. legtöbb esetben egyetértőleg, sőt kitüntetően elismerőleg nyilatkozik; ellenkező véleményének pedig csupán inkább-hiszem, vélem, sejtem igékkel ad helyenkint óvatos kifejezést. Természetszerűleg ezekre válaszolnom nem szükséges, mert vitába bocsátkozni hitekkal és sejtésekkel alig lehet.

Erősebb a kritika a mintegy bevezetőnek szánt település-földrajzi fejezetemmel szemben. Itt csupán arról bátorodom D. B. urat felvilágosítani, hogy dolgozatom hidrogeológiai tanulmány és hogy eszem ágában sem volt Tata-Tóváros történelmi és kultúrtörténelmi adatait monográfiakusan feldolgozni. Adataimat kivétel nélkül az irodalomból változtatlanul vettem át és helyességükről nem lehetett módomban meggyőződni. A gyakorlatgeológusnak nincs módjában felvételei előtt levéltári és régészeti kutatásokat folytatni egykori históriai kútfők után.

Az ilyen arányú helyesbítésekkel, mint pl.: Tata várát Zsigmond király nem 1400 körül, hanem 1417-ben építtette, továbbá sajtóhibák kipécézésével, tudatos félremagyarázásokkal nem tartom szükségesnek foglalkozni.

A kritikai megjegyzések második csoportjában kifogásolja D. B., hogy a város és a környék geológiájának sok apró részletét, kövület-előfordulásokat, paleontológiai és biológiai adatokat nem említék meg, vagy szerinte nem ismerem. Itt ismétlem, hogy munkám célja a hidrogeológiai viszonyok ismertetése volt és a más felvevő geológus munkaterületére tartozó geológiai viszonyokból csak annyit tárgyaltam, amennyit szükségesnek és jónak láttam. Valamely munka kereteit végeredményben mégsem a bíráló, hanem a szerző szabja meg. Azaz a szerző és — az élet! Én örültem, hogy az akkori idők mostoha viszonyai között az Eszterházy-uradalom támogatásával ennyit is publikálhattam.

Kifogásolja ezenkívül D. B. és főképpen ezt kifogásolja, hogy néhány régebbi irodalmi adatot és legfőképpen az *Ó irodalmi munkásságát negligálok*. D. B. irodalmi munkásságának tere a Tata-Tóvárosi

\* Felolvasta a szerző távollétében a Magyarhoni Földtani Társulat 1926. évi április 7-i szakülésén ZELLER TIBOR dr.

Hiradó, Komáromi Ujság és talán egyéb vidéki helyi lapok voltak. Nem veszem át ezenkívül egy pár kirándulási kalauz helyi broszura-adatait. Szerintem és az uzus szerint azonban helyi lapok cikkei nem számíthatók a tudományos litteratúrába és amennyiben tartalmuknál fogva odaszámíthatók volnának, sem vehetők technikai okokból figyelembe, mert nem jutnak kezeinkbe.

Ez volt az oka annak, hogy D. B. urat akaratomon kívül egyéni érzékenységében sértettem meg és ez volt *a szülője ennek az állítólagos kritikai ismertetésnek*, amely azonban gyakran hagyja maga mögött az objektív és jogos kritika határait. Mert maga mögött hagyja, különösen akkor, midőn tendenciózusan akar, minden elismerésének ellenére is, mint Tatán teljesen tájékozatlan és járatlan „előkelő idegent” feltüntetni. Élesen kel ki az ellen, hogy Tata hidrogeológiáját tárgyaló kis füzetem nem öleli fel 1. Tata és környékének teljes helyi és művelődéstörténelmét, 2. Tata-Tóváros szerepét a szépirodalomban, 3. Tata és a Tatai vizek réccens faunáját, 4. flóráját, 5. zoo- és fitopaleontológiáját, 6. Tata és környékének kimerítő sztratigráfiáját és tektonikáját, 7. Tata környékének nagyméretű és részletes geológiai térképét és 8. mindezekre vonatkozó teljes irodalmat.

Nos, én ehelyett a több kötetes monográfia helyett, megírtam egy kis füzetben Tata hidrogeológiáját. Ezért írja D. B., hogy a többről mind nem tudok, járatlan vagyok és több adatot nem ismerek. Ilyen átlátszó beállításnak igazán nem szabad elhagyni tényleg objektív kritikuss tollát.

Elismerem, hogy D. B. úrnak több helyi adat áll rendelkezésére, hiszen én a területen alig egy hónapig dolgozhattam és eredményeimet még azon a télen meg is írtam. A többit D. B.-tól várjuk, aki Tatán már (szerinte) évtizedek óta kutat és búvárkodik. Reméljük, hogy éppen olyan elismeréssel fogunk nagy monográfiájának adózhatni, mint amilyennel ő, minden neheztelésből fakadó elkalandozás mellett is, kis munkámnak adózott.

### A magyar földgáz kutatásának kérdéséhez.

Írta: PAZÁR ISTVÁN.

Mivel közel 10 évig voltam az állami mélyfúrófelszerelések vezetője és a magánvállalatok által készített artézi kutak felülvizsgálója, legyen szabad tapasztalataimat és ezekre alapított véleményemet a magyar földgáz kutatásának kérdését illetőleg néhány szóval ismertetnem.

Munkálataim folyamán három természetes földgázzal találkoztam, úgymint a kénhidrogénnel, a széndioxiddal és a metánnal.

Amilyen elhibázott dolog lenne minden a természetben előforduló kénhidrogént és minden széndioxidot kizárólag postvulkáni keletkezésűnek tartani, épügy nem fogadhatnám el azt a nézetet sem, hogy minden a földből kiáramló metán okvetlenül a mélyben rejtőző sóslierből jöjjön, valamint hogy fordítva a metánnymok alapján mindenütt feltétlenül slierre kelljen következtetnünk. Maga a természet nyújtotta példa tanít meg bennünket ugyanis arra, hogy a metángáz a slierformációtól egészen függetlenül is keletkezhetik. A metánképződés folyamata ugyanis, miként ez általánosan ismeretes, a felszín

mocsaraiban szokott végbemenni és ennek alapján alig vonható kétségbe, hogy a mélyebbre süllyedt és fiatalabb lerakódásoktól eltakart mocsártelepekből is (amelyek pedig az Alföld altalajában nagy számmal vannak), analóg módon mocsárlég szállhat fel. Ha tehát ezt az esetet koncedáljuk, akkor Alföldünkön a metán nem kizárólagosan a slier terméke. Az ilyen mélyebb fekvésű mocsaras vagy lignites telepekből pedig a metángáz annál nagyobb mennyiségben fog kiáramlani, mennél nagyobb az illető földréteg hőmérséklete és az ott uralkodó nyomás, mint siettető tényezők.

Igen sok artézi kút esetében a belőle kiáramló metángáz származására nézve teljesen kielégítő az ilyen viszonyok feltevése, anélkül, hogy kénytelenek lennénk a metánt elméletileg a földkéreg távolabb vagy mélyebb régióiból leszármaztatni és töréseken keresztül egészen a fúrás pontjáig eljuttatni.

Egyébiránt nem vonom kétségbe Alföldünk teknőjében a slieremelet jelenlétét és szereplését sem, de ezt általában mélyebben fészkelőnek tartom, úgyhogy ezek szerint a metán kútforrását illetőleg kétféle generátor kerülhet szóba: az általam vallott felsőbb szint (mélyebbre süllyedt lápokból) és az alatta lévő slierhorizont. Ezt a felfogásomat látszik megerősíteni az a körülmény is, hogy békebeli hazánkban minőség szerint kétféle metánt lehetett megkülönböztetni. Az egyik féleség csak 80—85% tiszta metánt tartalmaz, mely nyilván a mostani és a régebbi mocsártelepekből származó. A másik emanációnak tiszta metántartalma pedig felmehet 99.9%-ig is, s ez már a slierformációé. Példa erre a kissármási földgáz.

Véleményem szerint az alföldi artézi kutak metángázainak nincs nyomásuk, nincsen gyűjtőrétegük (rezervoárjuk); fejlődésük a felszíni lápok metánjaival azonosan szaporátlan s vegyi összetételük is ezekével azonos. Ezzel szemben a sliermetángázok fejlesztője, legalább az eddigi felfogás szerint, petróleum. Fejlődésük rohamos és szapora, tehát nagy nyomást kifejlesztő, amivel az antiklinálisok vizét kiszorítja és gáztartályokat képez. Ezekben a nyomás néha annyira növekedő, hogy a fedőrétegeket robbanásszerűen át is töri. Példa erre a kissármási Bolygórét hatalmas exploziója.

Gyakorlati szempontból alföldeinken súlyosan esik latba, hogy véleményem és tapasztalatom szerint a tulajdonképeni sliereredetű, nagy nyomású, csaknem 100%-os metángázok anyarétegeit kiaknázásra érdemes mélységben még nem találjuk meg, amint azt magam már évek előtt, még pedig a budafai mélyfúrás megindítása előtt vallottam. S minthogy a slier nivóját az alföldek belső területein gyakorlati szempontból túlmélynek tartom, sokkal alkalmasabbnak gondolnám a sliernívó könnyebb elérése szempontjából a medence keleti szélét. Itt a fedőrétegek átfúrása nem kívánna oly sok munkát. Vagy pedig, mivel az Alföld említett részével ezidőszerint nem rendelkezünk, a Cserhát vagy a Bükk felé közeledve kellene kutatnunk, mert itt a slier bizonyára már kisebb mélységben volna elérhető.

Nagyon érdemesnek tartanám végre komolyabb mélységű fúrással a sajó-bodvavölgyi szénmedence átkutatását, legalább a slier nivójáig.



*Pótlás Pazár István úr előbbeni cikkéhez.*

Nagyon méltányoljuk PAZÁR ISTVÁN úr abbeli törekvését, hogy alföldeink gázexhalációit származásuk szerint (felsőbb szintek lápjaiából vagy a mélyebb slierből eredőket) két csoportba foglalja. Ez az osztályozás azonban csakis a rendszeresség teljes apparátusával volna fogatosítandó, t. i. az összes alföldi artézi kutak vizének és gázhozamuk fizikai és kémiai állandóinak megállapításával, amint ez mostan dr. báró NOPCSA FERENC, a m. kir. Földtani Intézet igazgatójának terve szerint tényleg meg is fog történni. Az a körülmény pedig, hogy egy nagyalföldi területnek fúrással való átkutatása közben nem minden ponton sikeres a vállalkozás (Budafa, Kurdesibrák, Baja), túlságosan el ne kedvetlenítsen bennünket, mert ha nem fúrattak volna meg alföldeinken az inkriminált pontok mostan, úgy okvetlenül későbbben kerültek volna sorra, mivel medencéink minden kiválóbb tájára előbb-utóbb még reá fog terelődni a figyelem. Most pedig itt van, mint negyedik a hajdúszoboszlói mélyfúrás, mely sok tekintetben már jobb eredményekre nyújt kilátást. A még nagyobb számmal eszközleendő mélyfúrások sorában bizonyára a Cserhát, a Mátra és a PAZÁR ISTVÁN úr által különösen ajánlott Sajó-Bodva völgyére is rákerülhet majd a sor. A fúrópontok kiszemelésénél azonban nem egyedül csak a feltételezett slier kisebb-nagyobb mélységének mérlegelése, hanem főleg az általa jónak sokszor csak igen körülményesen megállapítható tektonikája kell hogy irányadó legyen.

SCHAFARZIK FERENC.

## ISMERTETÉSEK.

*Festband FRIEDRICH BECKE: (TSCHERMAK's Mineralogische und petrographische Mitteilungen, XXXVIII. Band.) Wien, Hölder-Pichler-Tempsky A.-G., 1925.*

Az elmúlt évben töltötte be 70. évét F. BECKE, a bécsi egyetemen a mineralógia és petrográfia tanára. Ez alkalmából tanítványainak egy része, számszerint harmincötén, egy *ünnepi kötetet* nyújtottak át neki. A harmincöt értekezés közül különösen közzetani tárgyúakra hívjuk fel a geológusok figyelmét. W. HAMMER az Oetztali Alpok metamorf gránitjait ismerteti; L. DUPARC Vizeu (Portugália) wolfram-uránércetelepeit tárgyalja; H. MOHR a „Veitsch“-típusú magnezitek geneziséét kutatja; N. SUNDIUS a „skarn“ karbonátjait vizsgálja. I. SCHADLER a vorarlbergi, I. TOKARSKI pedig a podóliai foszforitokat írja le. E. HIBSCH camptonit-közetekkel, L. KOBER a Semmering-Wechsel-terület tektonikai helyzetével, F. ANGEI és G. MAZTINY a Gleinalp szerpentínjeivel, A. WINKLER a mezozói szarukövekkel, L. KÖLBL a „Gföhler“-gnájsz helyzetével foglalkoznak. A közetek szerkezeti kérdését W. SCHMIDT, I. STINY, R. GRENGG és F. E. SUESS tárgyalják.

Mauritz Béla.

WILLIAM H. TWENHOFEL: *Treatise on sedimentation. Baltimore, The Williams and Wilkins Company. 1926.* Sedimentpetrografiával foglalkozó geológusaink figyelmét e munkára különösképen felhívjuk.

Mauritz Béla.

CHOLNOKY JENŐ dr.: *A földszín formáinak ismerete. (Morfológia.)* 169 ábrával, 8°. Ny. a Kir. Magy. Egyetemi Nyomdában. Budapest, 1927.

A földrajzi morfológia egyik legvonzóbb fejezete a földleírásnak. A földleírók



eine törekvése voltaképen épp oly régi, mint a geográfiai tudomány maga is. E leírások azonban eleinte kezdetlegesek, sőt néha annyira hibásak voltak, hogy pl. az ókori tudósok leírásai alapján sokszor igen bajos az eligazodás. De a természettudományok fellendülése korában szabatoság tekintetében egyre mélyültek a megfigyelések a geográfia terén is. **LYELL** óta különösen **RICHTHOFEN F.**, **PENCK A.**, **WALTHER I.** és mások jellemezték a föld felszíni formáinak feltűnőbbjeit, míg európai és amerikai *térképészeti intézetek* nagy tökélyre emelték a *szabatos térképezést*.

Legújabban azonban **DAWIS W. M.**, a Harvard-egyetem tanára, Bostonban rendszeresen mind a három méret szerint tüntette fel a föld felszínének érdekesebb pontjait. Ezen kiemeltnek gondolt tömböket azután a parallel perspektíva szerint rajzolta meg a reprodukció számára. E vázlatokban minden lényegtelen dolgot elhagyva, s csak a táj jellemző vonásait felkarolva tüntette fel az illető tereprészeket. Ezzel a rendkívül szerencsés ötlettel lepte meg **DAWIS** a szakértésait, kik e módszert már első látásra megkedvelve hamarosan magukévá is tették. **CHOLNOKY J.** már hosszabb idő óta egyik leghebbebb követője **DAWIS**nek és rajzbeli készségével nem csak egy sikerült vázlatával bátran ki is állja az úttörővel a versenyt. Ilyenek pl. a kolozsvári Feleki-hegy pompásan sikerült élesszemű ábrázolása, a Gulácsi-hegy, a Badaesony, P. Szt.-kereszt, a Maros-zurdoki, a Zala-Marcál lefejezésének tömbszelvényei, — oldalt lehetőleg a földképződmények közöttani minőségének feltüntetésével.

Vonzó előadásban felvonultatja szerző 289 lapon, szemünk előtt a felszín formáit (síkság, lejtő, völgy), — az eróziós völgyek alakulatait, a karszt, a gleccser, a szél hatásait, a tengeri munka morfológiai következményeit és végre az általános denudáció eredményeit. Könyvének kiváló érdeme, hogy amire csak lehetett, magyarországi példákön oktatja hallgatóit.

Mindezeket élvezettel olvassa a rokon tudományú geológus is, mert éppen az ő körükben már jó egy pár esztendő óta szintén megnyilvánult a **DAWIS** ábrázolási módszeréhez való vonzódás. **LÓCZY**, **TAEGER**, **SCHRÉTER**, **VENDL**, **PÁLFY** és mások mutattak be egyes ilyen cikkeket. De míg a geológus főként lefelé dolgozza ki tömbjeinek szelvényeit, addig a geográfus inkább a felszín hű modellírozására törekszik. Nem kell jósnak lennem, hogy a jövőben már nálunk is az olyan tömbszelvények sűrűbb feltűnését láttam, amelyek majd mind a két irányban a legmesszebbmenő várakozásoknak igyekeznek megfelelni. Ehhez **CHOLNOKY JENŐ** a kezeink közt lévő lendületes „Morfológiá”-jával megadja az újabb lelkes impulzust.

A könyv egynemely kisebb jelentőségű egyenetlenségeire — amelyek az alighanem már rövid idő múlva szükségessé váló 2. kiadásában amúgy is ki fognak küszöböltetni — ki nem térve, végre afölötti örömömnnek adok kifejezést, hogy **DAWIS** életrevaló módszere szerző könyve által a magyar geográfiában is véglegesen meggyökeresedett.

*Schafarzik Ferenc.*

**JOOS CADISCH: Der Bau der Schweizeralpen.** (Orell Füssli. Zürich, 1926. 1—61 oldal, 9 szövegközti ábra és egy tektonogramm.)

Szerző e munkáját a zürichi technikai főiskolán habilitációs dolgozatként nyújtotta be. Rövid, de érdekes és értelmes összefoglalásban adja a svájci Alpesek hegyszerkezeti viszonyait a takaróelmélet alapján. Az Alpesek keletkezésére vonatkozóan könyvéből az tűnik ki, hogy **ARGAND** éleselméjű tektonikai megfontolásai alapján ő is a **WEGENER**-féle izosztatikus kontinensvándorlási elméletet tartja a legvalószínűbbnek.

Ezután sorra tárgyalja a helvetidatatarókat, majd az ultrahelvetidatataró-részeket (Wildflysch) keresztül áttér a pennidatatarók részletei tárgyalására. E részben részletesebben szól a Penninikum—Keleti Alpesek közötti határ kérdéséről is s tektonikailag helyesnek tartja **STAUB** Grisonida néven fixirozott határát (Err-Bernina

takaró körül), azonban hangsúlyozza azt, hogy sztratigráfiailag már nem lehet éles határt vonni a kettő közé, amennyiben a kifejezetten keletalpesi és pennini fácies nagy topográfiai eltolódásokat mutat. E kérdéssel kapcsolatban továbbá kitér a pennini s a keletalpesi fáciesterületek határán a *Magna Dt. Blanche*-takaró tetejében megjelenő *ophiolithok* kérdésére is, amelyekről azt állapítja meg, hogy azok a hegységben idegen elemeket alkotnak. Az alsókeletalpesi takarók után áttér a közép- és felsőkeletalpesi takarók tárgyalására s ezek gyökérrégióját illetően csatlakozik a **TERMIER-STAUD**-féle ama nézethez, amely szerint a *Silvretta* és a *Dinaridák*, mint eredetileg összefüggő komplexumok az *insubrikus zónában* (= Catena orobica) gyökerezének. E fejezet végén érinti még röviden a Dinaridák és az Apenninek összefüggésének kérdését is.

Külön fejezetet szentel az érdemes szerző ezután a hegyszerkezet s a morfológia közötti vonatkozásoknak, különösen a völgyképződést szem előtt tartva. Megemlékezik **PENCK** „Gipfflur“-jának (= regionális csúcsnagasságállandóság) jelentőségéről is s igen szép példákkal illusztrálja a folyóáthelyeződéseknek a nagy tektonikával való összefüggését insubrikus alátolódással, az Aar- és a Gotthard-masszívum hátjainak feltolódásával kapcsolatban).

E fejezet végén szól még röviden a nagy alpesi és jurasszikus szegélytavak keletkezéséről is, amelyeket az Alpeseeknek elővidékükkel való együttes izosztatikus lesüllyedése következtében vízzel elárasztott völgyrészeknek tart.

A munka legszebb része talán Svájc mellékelt tektonogramma. A tektonogramm olyan geológiai sztereogramm, amelyen tektonikai egységek vannak ábrázolva. Konstrukciója e tektonogrammnak a derékszögű izometrikus projekció alapján történt, a horizontális és vertikális kiterjedés mértéke egyformának van választva, 1 : 333.333 méretben. E színes tektonogramm igen szemléltető; a szerző feltétlenül értékes munkát végzett vele, mert tényleg rendkívül könnyen áttekinthetővé válik ennek alapján a Nyugati Alpsek komplikált takarórendszere. Különös dícsérettel kell kiemelnünk még a tektonogramm világos és enyhe színezését is.

Vendl Miklós.

Dr. K. HUMMEL: *Geschichte der Geologie*. (Sammlung Götschen, 899. szám. 1925. 123. oldal.)

A Sammlung Götschen természettudományi irányú könyvecskéi olyan emberek számára íródtak, akiknek nincsen elegendő idejük arra, hogy egy bizonyos speciális irányban elmélyedhessenek, azonban arra mégis szükségük van, hogy az illető irány vagy tárgykör összefoglaló eredményeiről tudomásuk legyen. K. HUMMEL könyvecskéje is e célt szolgálja. Elmondhatjuk bátran azt, hogy még a geológusok közül is csak kevésnek jut ideje kutatómunkájában arra, hogy a geológia történetével behatóbban foglalkozhassék, jóllehet munkája közben néha szükségét érzi a geológus legalább vázlatos történeti ismereteknek. Véleményem szerint e mű ecélból haszonnal forgatható, amennyiben rövid, de sok adatra támaszkodó összefoglalásban vázolja a geológia fejlődését az ókortól kezdve egészen napjainkig. Rendkívül vonzó leírásban tárja eléink szerző a geológia fantasztikus korán át ama különböző nézetek kialakulását, amelyek napjaink geológiai ismeretének pilléreit alkotják.

A munka elején az ókor geológiai ismereteit találjuk meg röviden, majd a középkor skolasztikáján át az újkor geológiai nézeteit tárgyaló nagy részbe vezet a szerző. Itt sorra veszi a geológia különböző ágait s végül kitér a geológiai kutatás organizációjának rövid történetére is (különös tekintettel a német viszonyokra). E részben azonban egy téves adatára fel kell hívnom a figyelmet. Szerző szerint ugyanis a volt selmecbányai, jelenleg soproni bánya- és erdőmérnöki főiskola alapítási éve 1770 volna. Az én tudomásom szerint azonban eme megállapítása téves, mert alapítása

1763-ban, tehát két évvel a freibergi bányászati akadémiáé előtt történt. Szerzőnek e bizonyára jóhiszemű tévedése azonban a mű abszolút értékből mit sem von le.

Ki kell emelnünk azt, hogy a munka minden egyes fejezetéből kitűnik az, hogy K. HUMMEL nagy tárgyszeretettel és tárgyismerettel szedte össze adatait. Ez utóbbira mutat egyébként az is, hogy műve nem egyszerű felsorolása csupán a történeti tényeknek, hanem azokat egymással egybevetve megállapításokat is von le belőlük, mindenütt kiemelve a problémák mai állását, sőt itt-ott még a szükséges kutatási irányra is rámutat.

Vendl Miklós.

Prof. Dr. EDGAR DACQUÉ: *Geologie. I. Allgemeine Geologie. (Sammlung Göschen, 13., 1—124. old., 73. ábra.) 1927.*

Laikusok számára készült kis könyvecskéjében a szerző szerencsés kézzel, igen jól érthető módon foglalta össze 124 oldalon az általános geológiára vonatkozó ismeretek mai állását. A közölt 73 ábrát is a legszemléltetőbbek közül sikerült kiválogatnia.

Vendl Miklós.

J. WALTHER: *Die Methoden der Geologie als historischer und biologischer Wissenschaft.* (E. Abderhalden: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. X. H. 5.) 130 oldal. — Urban u. Schwarzenberg. Berlin—Wien, 1926.

Az illusztris szerző e munkájának főleg az a célja, hogy a rokonszakok művelőivel megismertesse a geológiai kutatások módszereit és e célnak kiválóan meg is felel, mert rendkívül vonzóan tárja eléink nemcsak a földtan tudományának mai állását, hanem közbevetőleg annak fejlődéstörténetét is. Tizenhárom fejezetben tulajdonképpen a geológia valamennyi kérdésére kitér, legértékesebbek azonban talán a paleontológiai részek. Hangsúlyozza az experimentális geológia meddőségét és azt, hogy a földkéreg felépítésének analízise biológiai alapokon nyugszik. Az ammonitok nekrop planktonikus elterjedéséről vallott régebbi nézetét újból propagálja anélkül azonban, hogy a közben elhangzott ellenvetésekre kitérne. Utolsó fejezetében az abszolút geológiai időszámítás kísérleteit ismerteti, kifejtve, hogy ettől a módszertől nem várhatunk megbízható eredményeket.

Tulajdonképpen kevés újat találunk e munkában, a régít azonban olyan újszerű beállításban és olyan szellemes fogalmazásban nyújtja, hogy igen élvezetes olvasmányul szolgálhat minden szakembernek is, kik bizonyára csak az irodalmi utalások teljes hiányát fogják fájlatni.

Rakusz Gyula.

JUL. PIA: *Pflanzen als Gesteinsbildner.* Berlin, 1926. (Bornträger.) 355 lap.

A kőzetképző növények és a kőzetképzés módjának összefoglaló ismertetése a geológusokat éppúgy érdekli, mint a botanikusokat. Nagyon hasznos szolgálatot tesz tehát ez a mű, amelyben a kőzetképző növényekre vonatkozó ismereteket és a nehezen áttekinthető irodalmat látjuk összeállítva.

A mű növényrendszertani csoportok szerint tárgyalja a legkülönbözőbb kőzetek képzésében közreműködő növényeket, így elsősorban a kén-, vas-, mészbaktériumokat, mészkiválasztó kékoszatokat, magasabbrendű (főleg tengeri) algákat stb. és a száraz növények tőzeg- és szénképzését és a közreműködő fajokat.

Különös jelentőségű a fosszilis tengeri algák modern kritikai összeállítása, mely téren t. i. a szerző specialista. Mindezek beható tárgyalása mellett az alárendeltebb jelentőségű kőzetképzések, mint pl. a kovásodás, mésztufaképzés, a borostyánkő keletkezése, az infuzóriaföld, a meteorpapír stb. rövid tárgyalására és a növények szerepének vázolására a löszképződésnél is jut hely.



A nálunk újabban felmerült kérdések szempontjából közelebből érdekelhet bennünket az, hogy a szerző a *Sphaerocodium*-ot (52—53. lap) többféle alga-fajtából (*Girvanella*-ból) képződött testnek tartja. A mohok által alkotott mésztufaképződést röviden tárgyalja, a teljesség rovására van, hogy a *Rhynchostegium rusciforme*, *Camphyllum stellatum*, *Philonotis calcarea*, *Pellia endiviuefolia*,<sup>1</sup> *Gymnostomum calcareum* stb. fajokat nem említi, míg tapasztalatom szerint a szerző által említett *Byrum ventricosum* (*pseudotriquetrum*) ritkábban tufaképző. Ugyancsak hiányzik a műből az az irodalom (főleg EMIG<sup>2</sup> műve), amire GYÖRFFY utalt Közlönyünk 1925. évi 52. stb. lapjain. EMIG művében (40. lap) továbbá több *Vaucheria*-faj mésztufaképzése van ismertetve, tehát PIA művének 149. lapján tett ama állítása, hogy csak egy faj (a *Vaucheria de Baryana*) ismeretes, mint mésztufaképző, tárgytalan.<sup>3</sup>

Boros Adám.

HANS WOHLBOLD: *Geologische Streifzüge*. (Naturwissenschaftliche Jugendbücher.)

Union Deutsche Verlagsgesellschaft Stuttgart; 220 oldal, 66 ábra.

Szerző az ifjúság részére írt és szépen illusztrált könyvben áttekintő módon ismerteti azokat a geológiai folyamatokat, melyek a Föld felszínén végbemennek. Külön fejezetet szentel a Föld keletkezésének, majd szemléltető módon írja le a Föld geológiai korszakait, ezek állat- és növényvilágát. Behatóan és külön fejezetekben tárgyalja a folyóvíz, a tenger és a szél romboló munkáját. Majd felvonultatja a legjellegzetesebb vulkántípusokat a vulkanizmus és a Föld belső erői működésének ismertetésére. Megemlékezik a vulkáni utóhatásokról is. Végül a jégkorszak és az ősember életének ismertetésével fejezi be a teljes egészében érdekes könyvét.

Kár, hogy hasonló szellemben írt ifjúsági természettudományi könyveink nincsenek, mert ezek élvezetes formában egészítenék ki a középiskola szűkreszabott tanrendje miatt csak hézagosan tárgyalt geológiai ismereteket.

Zeller Tibor.

RAKUSZ GYULA: *A beépített terméskövek mállásáról*. A „Technika” Magyar Mérnökök Lapja 1926. évi 5—6. számaiból. Budapest, 1926, 6 képpel.

Szerző e munkájában részletesen ismerteti a mállások különböző okait; majd felsorolja azokat a külső tényezőket, melyek a mállásnál főszerepet játszanak. Ezek: *a fizikai, kémiai és organikus hatások*; különösen behatóan tárgyalja *a víz pusztító hatását*; majd rátér *a fagy által okozott károokra*. Végül pedig a városok levegőjében levő *füstgázok* és az ezekből alakult *savak hatását ismerteti* a beépített termésköveken. Az előbb említett tényezők hatására keletkezett mállás illusztrálására számos érdekes példát hoz fel.

Végezetül röviden előadja *a mállás elleni védekezés* módját. (Közetek mikroszkópi vizsgálata, kőbányák geológiai felvétele, terméskövek kiválogatása stb.) Az építkezésre szolgáló terméskövek megválasztásánál *a technikusnak a geológus véleményét is meg kell hallgatnia*.

E rövid munkában tömören mindazt megtaláljuk, amit a terméskövek mállásáról ismernünk kell.

Zeller Tibor.

<sup>1</sup> GAMS-NORDHAGEN: Postglaciale Klimaänderungen etc. 29. lap.

<sup>2</sup> W. H. EMIG: Travertine deposits of Oklahoma. Norman, 1917. (Okl. geol. Survey Bull. No. 29.)

<sup>3</sup> V. ö. Földtani Közlöny, 1924, 90—93. lap, mely közleményt a szerző valószínűleg már nem vehette figyelembe.



## TÁRSULATI ÜGYEK.

## I. Közgyűlés.

Jegyzőkönyvi kivonat a Magyarhoni Földtani Társulatnak 1926. évi február hó 3-án tartott LXXVI. rendes közgyűléséről.

Elnök: MAURITZ BÉLA. Jelen van 68 tag, 1 vendég.

Elnök megtartja elnöki megnyitó beszédét.

„Tisztelt Közgyűlés!

Megint eltelt egy esztendő és én azt hiszem, hogy mindnyájan úgy érezzük, hogy a magyar geológia égboltját a pirkadó sugarak festik rózsásra. A nagy lehangoltság, mely az utóbbi évek folyamán méltán töltötte el mindnyájunk szívét, eloszlóban van, hogy helyet adjon az ébredező reménységnek. A romok, melyek Társulatunkat is betemetéssel fenyegették, nagyrészt el vannak takarítva és mindnyájan egyesült erővel abban fáradozunk, hogy az újjáépítés hosszadalmas munkájából minél nagyobb mértékben vegyük ki részünket.

Három esztendő előtt a legsúlyosabb és legreménytelenebb anyagi körülmények között vállalta a tisztikar a közgyűlés bizalmából a Társulat vezetését. Akkoriban legnagyobb gondunk az volt, hogy a befolyó csekély jövedelmeket máról holnapra átmentsük, nehogy azok teljesen elértéktelenedjenek. Előttünk állott a súlyos feladat, hogy a *Földtani Közöny* elmaradt évfolyamait pótoljuk, hiszen a jövőre számára egyedül a Társulat folyóirata alkot maradandó emléket. Hálával kell megemlékeznem a m. kir. kormányról, pártfogónkról, ESTERHÁZY PÁL hercegről, mindazokról a vállalatokról és magánosokról, akik erkölcsi és anyagi támogatásukkal lehetővé tették, hogy a *Földtani Közöny*nek négy évfolyama rövid idő alatt napvilágot lásson: az ötödik hátralevő évfolyam megjelenése már ugyancsak biztosítva van.

Szaküléseink bőségesen el vannak látva munkával; a számos bejelentett előadás torlódását alig tudjuk meggátolni; geológusaink a még mindig elég súlyos viszonyok között hivatásuknak teljes odaadással felelnek meg.

Az elmúlt esztendő folyamán örömmel vettük tudomásul, hogy a magyar földtani tudománynak régóta húzóódó legsúlyosabb kérdése végre megoldást nyert. A m. kir. *Földtani Intézet* igazgatói állása öt hosszú esztendőn át betöltetlen volt. Kinevezett vezető híján az Intézet nem tudott hosszabb időre szóló munkatervet összeállítani; az ideiglenes vezetők céljaik elérésére a felsőbb hatóságoknál nem tudhattak kellő eredményt elérni. A hosszú válság báró NOPCSA FERENC tagtársunknak a m. kir. Földtani Intézet igazgatójává történt kinevezésével megoldást nyert. Az új igazgató tudományos érdemeit nem kell méltatnom, hiszen nemcsak mi, hanem a külföld is sokszorosan s méltóképen elismerte már azokat. Teljes bizalommal és nagy reménységgel tekintünk rája. Hisszük és bizton reméljük, hogy a magyar geológia az ő vezetésé alatt az egész világ előtt megint azon a polcon fog helyet foglalni, melyre BÖCKH JÁNOS és LÓCZY LAJOS kitartó fáradozása folytán emelkedett.

Távol áll a Földtani Társulattól, hogy a m. kir. Földtani Intézet belső ügyeibe be akarjon avatkozni. Minthogy azonban a Magyarhoni Földtani Társulat a magyar geológusok összességét magában foglalja, feljogosítva érezhetjük magunkat, hogy néhány gondolatot felvessünk és néhány óhajt kifejezésre juttassunk.

Hazánk területe a trianoni határok folytán erősen megszükkült és számos olyan hegyvidéket veszítettünk el, melyekbe geológusaink évtizedeken át rengeteg fáradságot és munkát ölték be. Megmaradt hegyvidékeink geológiai szempontból aránylag jobban vannak tanulmányozva; teljesen részletes felvételük a kutatóknak már nem okozna

túlságos fáradságot, úgyhogy monografikus feldolgozásuk és leírásuk rövidebb idő alatt megtörténhetne. Olyan monografiák lebegnek szemem előtt, mint amilyen LÓCZY LAJOSnak a Balaton geológiájáról szóló műve, mely az egész tudományos világ előtt méltó feltűnést és elismerést aratott. A *Cserhát*, a *Mátra*, a *Bükk*, a *Mecsek és hazánk egyéb hegységeinek monografiája* mielőbb követhetné a Balatonról szóló monografiát. A magyar geológusok a megszállott hegyvidékek közül is többet alaposan átkutattak; az ezekről készült munkálatoknak és térképeknek mielőbb meg kellene jelenniök, nehogy elavuljanak, illetve a betolakodó hódítók a tudományos eredményekben bennünket megelőzzenek.

Van azonban a geológiának egy másik ága, az agrogeológia, mely bennünket magyarokat még közelebről érdekel. E téren a multban kezdeményező és vezető szerepünk volt. Még BÖCKH JÁNOS igzgatása alatt állították fel a m. kir. Földtani Intézet agrogeológiai osztályát, LÓCZY LAJOS kezdeményezésére Budapesten tartották az első agrogeológiai konferenciát. A szép reményekkel nekiindult tudományág fejlődése azonban rövid virágzás után teljesen megakadt, sőt sok tekintetben visszaesés is mutatkozik, mert a m. kir. Földtani Intézetnek szépen felszerelt agrogeológiai laboratóriuma ma teljesen le van szerelve. Azonban biztató jeleket látunk aziránt, hogy a m. kir. Földtani Intézetnek már a közeljövőben bőségesebb anyagi eszközök fognak rendelkezésére állani és így csakhamar a régit meghaladó agrogeológiai laboratórium fogja a magyar termőföld titkait kutatni. E vizsgálatoktól nemcsak tudományos, hanem gyakorlati eredményeket is várunk.

Hazánk ásványos kincseinek, a köszénnek, a földi olajnak, a földgáznak, a vasércnek és minden egyéb ilyenmő hasznosítható anyagnak felkutatása ugyancsak a magyar geológusok és pedig elsősorban a m. kir. Földtani Intézet tisztikarának a feladata. Kísérje munkájukat mindenhol a szerencse!

A geológia alapismereteinek miniszélesebb társadalmi rétegekre kell kiterjeszkedniök. Ennek a feladatnak a megoldásához okvetlenül szükséges, hogy a geológia oktatása a legmagasabb foktól a legalsó fokig minél intenzívebb legyen.

Mindenképen azon kell fáradoznunk, hogy a budapesti Pázmány Péter-egyetemen a paleontológia tanszéke újból megszerzeztessék, hogy a szegedi egyetemen és a József-műegyetemen az ásvány-földtani tanszék kettőszétassék és hogy a többi vidéki egyetemeken az ásványtani és földtani tanszékek mielőbb felállíttassanak. Mulhatatlanul szükséges, hogy a mezőgazdasági főiskolákon a geológia és agrogeológia önálló tanszéket nyerjenek.

Örömmel jelenthetem, hogy tegdi ROTH KÁROLY tagtársunk a főiskolai oktatásban a jövőben ugyancsak részt fog venni, amennyiben a közelmultban az Erzsébet-tudományegyetem magántanárrá képesítette.

Végezetül el nem mulaszthatom, hogy e helyen köszönettel ne emlékezzem meg alelnökünkrol, titkárainkról és pénztárosunkról, akik a Társulat ügyét annyira szívükön viselik. Nagyrészt az ő fáradozásainak és önzetlen munkásságuknak köszönhetjük, hogy ma a Társulat újraéled, hogy újra bizalommal tekinthetünk a jövőbe.

Az egész tisztikar pedig ugyancsak köszönettel adózik a választmánynak, melynek minden tagja készséggel állott az újjáépítés fáradságos munkájában a Társulat rendelkezésére.

Azzal a kéréssel és reménnyel, hogy Társulatunk felvirágoztatása érdekében mindnyájan vállvetve és szeretettel fogunk a jövőben is áldozni, a 76. rendes közgyűlést ezennel megnyitom.

A megnyitóbeszéd elhangzása után elnök a közgyűlés elé terjeszti a választmány ama határozatát, melyben magáévá teszi a hozzá HALAVÁTS GYULA főbt. tiszteleti taggá való választása tárgyában érkezett fölterjesztést. A közgyűlés élénk helyeslés

közben *egyhangulag* tiszteleti taggá választja HALAVÁTS GYULÁT, akinek az oklevelet *elnök* a következő szavak kíséretében adja át:

„Mélyen tisztelt Főbányatanácsos Úr!

Midőn Társulatunk nevében a tiszteleti tagságról szóló oklevelet átnyujtom, nem óhajtom Főbányatanácsos Úr tudományos érdemeit újból behatóan méltatni. Tudjuk jól, hogy a *magyarországi neogénformációt és a Magyar-Alföld altalaját Főbányatanácsos Úr ismerte a legalaposabban*; tudjuk, hogy az *Alföld vízellátásának kérdését senki sem tanulmányozta behatóbban*. Elismerésünk annak a férfinak szól, aki egész életét önzetlen munkában töltötte el, akinek pályafutása tudományos sikerben olyan gazdag.

Midőn a *Magyarhoni Földtani Társulat Főbányatanácsos urat a tiszteleti tagok sorába iktatja*, tulajdonképen önmagát tiszteli meg és egyúttal egy régi adósságát rója le.

Öszinte szívből kívánom, hogy Főbányatanácsos urat még sokáig tisztelhessük körünkben. Fogadjon bennünket olyan szeretettel, mint amilyennel mi viseltetünk Főbányatanácsos úr iránt.

Isten éltesse sokáig!”

Ezekután elnök átnyújtja a tiszt. tagságról szóló diszes oklevelet. A közgyűlés lelkesen ünnepli HALAVÁTS GYULA tiszteleti tagot, aki meghatott szavakkal mond köszönetet a megtiszteltetésért, melyben munkásságának elismerését látja.

*Elnök* most visszaadja a tisztikar megbízatását és köszönetet mond a közgyűlésnek az eddig élvezett bizalomért. Egyúttal bejelenti az új választásokat.

A választásoknál leadott szavazatok összeszámlálására a közgyűlés 3 bizottságot küld ki. A szavazás időtartamára *elnök* az ülést felfüggeszti.

A közgyűlésnek 6 órákor történt újból való megnyitása után *elnök* felszólítására *elsőtítkár* előterjeszti jelentését:

„Tisztelt Közgyűlés!

Amidőn másodízben van szerencsém Társulatunk évi működéséről beszámolni a tisztelt Közgyűlésnek, azt megnyugtató érzéssel teszem, mert az előző évek különböző nehézségei mintha múltólfelelben volnának s az elmúlt jubiláris esztendőben a társulati élet jelentős fellendülése volt tapasztalható. E fellendülés erkölcsi és anyagi tekintetben egyaránt éreztette kellemes hatását.

*Erkölcsi tökének gyarapodását* jelentette a 75 éves tudományos munkában gazdag mult, melyre büszkén tekinthet vissza a Társulat, továbbá t. tagtársainknak a nehéz viszonyok és életkörülmények ellenére is fokozódó tudományos munkássága az elmúlt évben s rendületlen bizalma egy jobb jövőben. És ismerjük el, e bizalom tényleg jogosult, mert az elmúlt triennium folyamán a Társulat kiadta a *Földtani Közlöny* LI—LII—LIII—LIV. kötetét s az LV. is munkába van véve s megjelenése a tavaszra biztosítottnak tekinthető. Ilyképen módot nyújt a Társulat arra, hogy t. tagtársaink és szakembereink munkái és dolgozatai ne heverjenek évekig az íróasztal fiókjában, hanem mielőbb megjelenve, közkincesé váljanak. Nincs messze az idő, midőn a *Földtani Közlöny* ismét régi terjedelmében fog megjelenni s megszűnnek a feletle kellemetlen korlátozások is.

*Anyagi helyzetünk* az elmúlt évben jelentősen *javult*, habár még messze vagyunk a békebeli viszonyoktól, mert sajnos, értékpapírjaink még ma sem jövedelmeznek semmit s tisztán a Társulat pártfogóinak nagyobb és szépszámu adományai s a tagsági díjak pontosabb befizetése folytán jutottunk jobb helyzetbe.

A Társulatban folyó élénk tudományos munkásság bizonyítéka a szakülések nagy

száma. Összesen 11 *szakülést* tartottunk, amelyeken 24 előadó 28 dolgozatot mutatott be. Legtöbb előadást, számszerint 4-et, hallottunk PÁVAI VAJNA FERENC-től, két előadást tartott SZALAI TIBOR. Egy-egy előadással szerepeltek: SCHERF EMIL, SCHRÉTER ZOLTÁN, STROBENTZ ILONA, RAKUSZ GYULA, LÓCZY LAJOS, LIPPA AURÉL, SIMKÓ GYULA, v. LENGYEL ENDRE, LÖW MÁRTON, SZÁDECZKY K. ELEMÉR, HOFFER ANDRÁS, KUBACSKA ANDRÁS, RÓZSA MIHÁLY, KOCH SÁNDOR, SCHAFARZIK FERENC, BR. NÓPCSA FERENC, EISELE OTTÓ, SÜMEGHY JÓZSEF, PAPP FERENC, REICHERT RÓBERT, FERENCZI ISTVÁN, KUTASSY ENDRE.

Az előadókon kívül köszönettel és hálával tartozunk azoknak a tagtársainknak is, akik érdekes és értékes hozzájárulásaikkal igen tanulságos és értékes vitákat kezdeményeztek egyes előadások körül.

A bemutatott és előadott dolgozatok *szakágazatok* szerint a következőkép oszlottak meg:

1. Alt. geol.-i, paleont.-i és stratigráfiai 21; ásvány- és kőzettani 7.

A szakoszályokban is serény munka folyt, melyről külön fogok megemlékezni.

A szaküléseken kívül tartottunk egy *közgyűlést* és május hó 14-én, *Társulatunk 75 éves fennállásának emlékének áldozrán, ünnepi ülésre gyűltünk egybe a M. T. Akadémia üléstermébe*. Az ünnepi ülés keretében MAURITZ BÉLA elnök visszapillantást tett a Társulat 75 éves multjára; PÁLFY MÓRIC ismertette a geológiai felvételek fejlődését, mai állását s a M. Kir. Földtani Intézet legújabb kéziratí átnézetes térképét. TREITZ PÉTER beszámolt az agrogeológia multjáról és feladatairól hazánkban.

Társulatunk ügyvitele is serény munkát adott a Választmánynak. Összesen 10 választmányi ülést tartottunk, melyeken a Társulat ügyei élénk megbeszélés és komoly megfontolás tárgyát képezték.

Ami tagjainkat illeti, azok létszámában *csekély gyarapodásról* számolhatok be. Az elmúlt év folyamán 10-en jelentkeztek felvételre, kiket a Választmány fel is vett. Ezek a következők:

BOGSCH LÁSZLÓ e. h., Budapest.

BUJALÓ LAJOS b.-mérnök, Diósgyőr,

DR. CSIKI ERNŐ múz.-igazg., Budapest,

GEDEON LÁSZLÓ gyak.-tanár, Makó,

KÁPOSZTÁS PÁL főmérnök, Királd,

KÖZGAZDASÁGI EGYETEM GAZDASÁGGEOL. INTÉZETE, Budapest,

NÉMETHY GYULA tj., Budapest,

DR. SIMKÓ GYULA tanár, Debrecen,

SÜRÜ JÁNOS vegyész-m.-h., Budapest,

IFJ. VERESS ZOLTÁN e.-h., Budapest.

Az elmúlt évben 14-en jelentették be kilépésüket a Társulattól.

Fájdalmas szívvel kell jelentenem, hogy a mult évben is kegyetlen volt Társulatunkkal szemben és hat tagtársunkat ragadta el körünkből. Ezek a következők:

BEUTL ENGELBERT, Mährisch-Schönberg,

HEUFFEL SÁNDOR mérnök, Budapest,

DR. KATZER FRIGYES geol. int. igazg., Sarajevo,

MATYASOVSKY JAKAB, Pécs,

OELHOFER H. GY. vegyész, Budapest,

SEIFERT KÁROLY mérnök, Budapest.

Súlyos veszteség érte Társulatunkat e tagjaink elhúnytával. Emléküket megőrizzük. Nyugodjanak békében!

Társulatunk taglétszáma az 1925. év végén a következőképen alakult ki:

Tagok: Budapesten 277, vidéken 121, külföldön 16, összesen: 414. Előfizető: 19.



A Választmány a tagilletményeknek több éven át való nem fizetése miatt törölt: 34 vidéki, 69 budapesti, 18 külföldi, összesen: 121 tagot.

A hosszú időn át végzett revideálásoknak és felszólításoknak ma már megvan a kívánt eredménye, mert *tisztában vagyunk tagjaink számával* s ami már régóta kíváncsú volt, a most sajtó alatt lévő *Földtani Közlönyben pontos tagnévsort mellékelünk.*

Jelentésem végén köszönetet kell mondanom tisztársainknak s ama tagtársainknak, kik munkámban támogattak, s igaz szívből kívánok a Társulatnak „jó szerencsét”!

Kérem a t. Közgyűlést, szíveskedjék jelentéscmet tudomásul venni.”

A közgyűlés a jelentést, valamint a *Barlangkutató és Hidrológiai Szakosztályok* jelentését tudomásul veszi. Ezután *elsőtítkár* felolvassa a pénztárvizsgáló-bizottság jelentését, melyből kitűnik, hogy az 1925. évi bevétel 90.686.748 K, a kiadások összege pedig 90.532.934 K. A bizottság a pénztárt rendben találta és indítványt tesz a pénztáros fölmentésére. A közgyűlés a fölmentést megadja és neki, valamint a pénztárvizsgáló-bizottság tagjainak köszönetet szavaz. Az 1926. f. évre a pénztárvizsgáló-bizottságba PETRIK L., EMSZT K. és TIMKÓ I. tagokat küldi ki.

Az 1926. évi költségvetést, továbbá a választmány indítványozta fölemelt tagdíjakat a közgyűlés egyhangulag elfogadja. (Rendes tagdíj 8 P, örökítő tagdíj 120 P, pártoló tagdíj 240 P, oklevéldíj 6 P.)

Végül *elnök* a szavazatok eredményeinek kihirdetéséig a közgyűlést ismét felüggeszti.

A közgyűlést újból megnyitván, *elnök* fölkérésére VENDL ALADÁR szavazatszedő-bizottsági elnök kihirdeti a választás eredményét, mely szerint a Társulat tisztikara: elnök: MAURITZ BÉLA, alelnök: LIFFA AURÉL, elsőtítkár: ZELIER TIBOR, másodtítkár: REICHERT RÓBERT, pénztáros: ASCHER ANTAL. Választott továbbá a közgyűlés 24 választmányi tagot. Ezek a következők:

1. BÖCKH HUGÓ dr., ny. h. államtitkár. 2. BÖHM FERENC, min. tan., m. kir. főbányatanácsos. 3. EMSZT KÁLMÁN dr., főgeol., fővegyész. 4. FERENCZI ISTVÁN dr., m. kir. oszt. geol. 5. HORUSITZKY HENRIK, m. kir. főgeol., főbányatanácsos. 6. KADIČ OTTOKÁR dr., m. kir. főgeol., egy. m. tan. 7. LÁSZLÓ GÁBOR dr., m. kir. főgeol. 8. LÓCZY LAJOS dr., egyet. ny. r. tanár. 9. LÖW MÁRTON dr., műegy. adjunktus. 10. br. NOPCSA FERENC dr., a m. kir. Földtani Intézet igazgatója. 11. NOSZKY JENŐ dr., múzeumi őr. 12. PÁLFY MÓRIC dr., m. kir. főgeol., főbányatan. 13. PAPP KÁROLY dr., egyet. ny. r. tanár. 14. T. ROTH KÁROLY dr., m. kir. oszt. geol. 15. ROZLOZNIK PÁL, m. kir. főgeol. 16. SCHRÉTER ZOLTÁN dr., m. kir. főgeol. 17. SZENTPÉTERY ZSIGMOND dr., egyet. ny. r. tanár. 18. VENDL ALADÁR dr., műegy. ny. rk. tanár, m. kir. oszt. geol. 19. VENDL MÁRIA dr., múzeumi őr. 20. VENDL MIKLÓS dr., főisk. ny. r. tanár. 21. VIZER VILMOS, a M. A. K. igazgatója. 22. VITÁLIS ISTVÁN dr., főisk. ny. r. tanár. 23. ZIMÁNYI KÁROLY dr., múz. oszt. igazgató. 24. ZSIVNY VIKTOR dr., múz. igazg. őr.

MAURITZ B. elnök megköszöni a közgyűlésnek ismételtlen megnyilatkozott bizalmát és megígéri, hogy minden lehetőet elkövet a Társulat fejlesztése érdekében.

PÁLFY M. ő. tag a megmaradt vezetőséget őszinte bizalommal üdvözlí és benne biztosítékot lát a Társulat ügyeinek előbbrevitele tekintetében. (Élénk helyeslés.)

Indítvány nem lévén, *elnök* a közgyűlést berekeszti.

## II. Szakülések.

1926 január hó 13-án:

PÁVAI VAJNA FERENC dr.: A magyar kincstári szénhidrogén-kutatások eddigi tudományos eredményei, II.

Hozzászóló: PÁLFY M.

NOSZKY JENŐ dr.: A Magyar Középhegység ÉK részének oligicén-miocén rétegei.

III. A schlier-kérdés.

Hozzászolt: PÁVAI VAJNA F.

SÜMEGHY JÓZSEF dr.: Az őslénytan mai állása.

HORUSITZKY FERENC dr.: Új adatok a Budapest-környéki miocén sztratigráfiájához.

(l. p. 21.) Hozzászolt: PÁVAI VAJNA F.

1926 február hó 17-én:

PÁVAI VAJNA FERENC dr.: A magyar kincstári szénhidrogén-kutatások eddigi tudományos eredményei. III. A hajdúszoboszlói mélyfúrás.

Hozzászolt: WESZELSZKY Gy.

VITÁLIS SÁNDOR dr.: Mátrabánya arany-, ezüst- és rézércbányászata. (l. p. 30.)

Hozzászoltak: HOJNOS R., MAURITZ B.

MAIER ISTVÁN dr.: Megjegyzések KUBACSKA ANDRÁS: „*Adatok a Nagyszál és székebb környékének geológiájához*“ c. dolgozatára.

BOROS ADÁM dr.: Paleogén *Castalia-rhizoma* fosszília hazánkból. (l. p. 126.)

1926 március hó 3-án:

RESCH KATALIN dr.: Újabb adatok a magyarországi kalkopiritek kristálytani ismeretéhez.

Hozzászolt: MAURITZ B.

HOFFER ANDRÁS dr.: A Szerenési-sziget geológiai viszonyai.

Hozzászoltak: SCHAFARZIK F., VENDL A., PÁVAI VAJNA F., LENGYEL E.

MAIER ISTVÁN: Atavisztikus vonások a barlangi medve fogzatán. Bemutatta: KADIĆ O. (l. p. 40.)

SÜMEGHY JÓZSEF dr.: Környe és Bodajk középső miocénkorú csigafaunája. (l. p. 47.)

Hozzászoltak: HORUSITZKY H., SZALAI T.

LENGYEL ENDRE dr.: Adatok a zónás plagioklászok ismeretéhez. I.

Hozzászoltak: VENDL A. és SZENTPÉTERY Zs.

1926 április hó 7-én:

SIMKÓ GYULA dr.: A Tokaji-Nagyhegy effuzív kőzeteinek litoklázis rendszere és ennek morfológiai jelentősége.

RAKUSZ GYULA dr.: A svábóci (Szepes m.) mangánbányáról.

Előadó az eddigi, dr. PAPP K. (A magyar birodalom vasérc- és kőszénkészlete. Budapest, 1915. p. 99.) és QUIRRING H. (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1920. p. 117.) által közölt leírások kiegészítéseképpen a svábóci mangánbánya *geológiai, tektonikai és hidrológiai viszonyait* ismerteti részletesen a legújabbban végzett feltárások alapján. A mangán-érctelep keletkezését QUIRRING mangánérc-törmelék felhamozódásával magyarázza, ezzel szemben előadó szerint a telep genezise a VOGT *értelmében rett hidrokémiai úton* magyarázandó (l. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1906. p. 217.) Az előfordulás módja és az érc minősége teljesen megfelel a VOGT által leírt kívánalmaknak. Végül előadó az eddig eocénkorúnak tartott érctelep *keletkezési idejét az oligocénbe* teszi, emellett szólnak a földigáz-nyomok és a radáci növénytartalmú rétegekkel való hasonlóság is.

Hozzászoltak: LIFFA A., PÁVAI VAJNA F., MAURITZ B.

SÜMEGHY JÓZSEF dr.: Adatok a Nagybakony és a Vértességi pliocén kavicsok ismeretéhez.

HORUSITZKY HENRIK: Válasz a tatabányai hidrogeológiai dolgozatomra vonatkozólag elhangzott kritikai megjegyzésekre. Felolvasta: ZELLER T. (l. p. 128.)

1926 május hó 5-én:

SZÁDECZKY-KARDOSS GYULA dr.: 1. Erdély nyugati határhegysége.

Hozzászoltak: PÁLFY M. és SCHAFARZIK F.

2. Eltakart hegyek az Erdélyi-Medence északnyugati részében.

1926 május hó 19-én:

RAKUSZ GYULA dr.: Két új Asteroida. (I. p. 53.)

FERENCZI ISTVÁN dr.: Ismertetés: RECK: A Szantorin-sziget vulkánjának 1925. évi kitöréséről.

Hozzászolt: PÁLFY M.

ENDRÉDY ENDRE: Új adatok a szilikátok kémiájához. Bemutatta: VENDL A.

1926 június hó 2-án:

PÁLFY MÓRIC dr. és ROZLOZSNIK PÁL: Krétakorúak-e a Gyalui-havasok kristályos-palái?

Hozzászolt: SZÁDECZKY-KARDOSS E.

PAPP FERENC dr.: A Helemba-Kövesd-környéki andezitek. (I. p. 57.)

Hozzászolt: SCHAFARZIK F.

1926 június hó 9-én:

Kirándulás. Vezetők: PÁLFY MÓRIC dr. és FERENCZI ISTVÁN dr. A kirándulás helye: A Budai-hegység.

1926 október hó 6-án:

SZENTPÉTERY ZSIGMOND dr.—EMSZT KÁLMÁN dr.: A gabbrómagma differenciálódási termékei Szarvaskő vidékén. (I. p. 62.)

Hozzászoltak: MAURITZ B., SCHAFARZIK F.

BENDA LÁSZLÓ, vendég: Újabb adatok a baltavári pontuskori csonttelep ismeretéhez.

Hozzászoltak: KADIČ O., SÜMEGHY J., SCHAFARZIK F.

1926 november hó 3-án:

LÁSZLÓ GÁBOR dr.: A XIV. nemzetközi geológuskongresszus Spanyolországban.

PÁVAI VAJNA FERENC dr.: A magyarországi hegységek szerkezetének vázlata. I.

Hozzászolt: PÁLFY M.

PÁLFY MÓRIC az elhangzott előadáshoz a Mecsek-hegységet illetően a következőket jegyzi meg:

A Mecsek-hegység mezozoikumát délről a fazekasbodai gránithegység nyúlványa határolja. A hegység északi oldalán levő alsómediterrán sok gránitzárványa alapján ott is fel kell tételeznünk a neogén alatt a gránitalaphegységet. A két gránitvonulat között levő mezozoikumot az előadótól eltérően nem tekintheti e gránitvonulatok közé benyúlt tengeröblben képződöttnek, mert a triász-, dogger- és malnrétegek fáciése arra mutat, hogy azok eredetileg tetemesen nagyobb területre kiterjedő és mélyebb vizű tenger lerakódásai s csak a rhetikum és az alsóliász szénképződménye utal a tengerfenék időleges kiemelkedésére.

A Jakab-hegy dómszerű kifejlődésének megfelelőleg a triász egyes vonulatai a központi magot északról és keletről ívszerűleg körülveszik; az ívek déli folytatását azonban a KÉK—NyDNY-i irányú gránitvonulat elmettzi. A vonulatok elmetezett végein kis foltokban olyan képződmények ülnek, amiknek megfelelő vonulatok keletebbre vannak a felszínen: Pécestől északra a kagylómészen és campili mészkövön az összegyűrt alsóliász, nyugat felé az alsótriász vöröspalán a kagylómész, majd a campili mészkő. A dómszerű kifejlődésnek megfelelően fel kell tételeznünk, hogy ezek a vonulatok eredetileg

a gránit jelenlegi határától délre is meg voltak, még pedig ott már K—Ny-i irányú szalagokban. *A jelenlegi települést úgy képzei, hogy a gránitronulat délről pikkelyszerűleg a Mecsek-hegység mezozoós, részben paleozoós üledékeire toldódott s a pikkely-délről a vonulatok egyes roncsait maga előtt nyomva, az idősebb képződményekből álló vonulatokra feltolta. Minthogy a gránit felett a hegység déli oldalán az alsómediterrán-pontusi képződményeket találjuk, e pikkelyszerű felnyomulás az alsómediterrán és alsókréta között történt, valószínűleg az alsókréta végén, amikor az Alföld keleti szélén is rendkívül intenzív hegyképződés ment végbe. A gránit hátán feltolódott mezozoikum az alsókréta-alsómediterrán közötti időben, amikor tenger nem borította e területet, teljesen elerodálódhatott. A gránitnak hasonló pikkelyszerű feltolódását lehet — észak felől — az északi oldalon is feltételezni.*

Hogy a neogénben, sőt a pontusi rétegek lerakódása után is ezen a vidéken nagyobb-szerű zavargások történtek, a hadapródiskola melletti szelvényen kívül utal a schroll-aknai szelvényre is, ahol az ú. n. „Andrásknai fővető” mentén nemcsak a mediterrán-és szarmata-, hanem a pontusi rétegek is le vannak vetődve.

A neogénben történt vetődések és pikkelyszerű zavargások nemcsak a hegység szegélyére szorítkoznak, hanem kimutathatók a belsejében is.

Megismétli azt a korábban is hangoztatott felfogását, hogy a pontusi után történt mozgások sokkal nagyobb szerepet játszanak hegységeink kialakításában, amint azt régebben feltételezték.

1926 december hó 1-én:

LIFFA AURÉL dr.: Adatok a délausztráliai atakamit kristálytani ismeretéhez.

HORUSITZKY HENRIK: A Városligetben épülő „Regnum Marianum” plébánia-templom környékének hidrogeológiai viszonyai. (I. p. 76.)

SZALAI TIBOR dr.: Földtani jegyzetek a Szentendre—visegrádi-hegységből. — A szentendrei szárazföldi fiatal miocén.

Hozzászóltak: HORUSITZKY H., PÁLFY M.

### III. Választmányi ülések.

A választmány a folyó évben ülést tartott: január hó 27-én, március hó 3-án, április hó 7-én, május hó 5-én, június hó 2-án, október hó 6-án és december hó 1-én.

A választmányi ülések jegyzőkönyveit a nyomdaköltségek megtakarítása végett nem közöljük, ellenben azok a titkárságnál, betekintés végett, a t. tagok rendelkezésére állanak.

Az 1926. évben befolyt nagyobb adományok:

január	Tokaj község előjárósága .....	1,000.000	K
„	SCHAFARZIK FERENC dr. ....	500.000	„
„	Vallás- és oktatásügyi minisztérium államsegélye .....	10,000.000	„
„	M. kir. Áll. Vas-, Acél- és Gépgyár .....	500.000	„
február	Szabolcs vármegye .....	1,000.000	„
„	GIZELLA DIJT V. EGERHÁZY .....	400.000	„
„	Nyiregyháza város .....	1,500.000	„
március	Zemplén vármegye .....	2,000.000	„
„	Egyetemi Nyomda (visszatérítés) .....	9,000.000	„
június	Földművelés. miniszt. államsegélye .....	8,000.000	„
július	Magyar Tud. Akadémia .....	30,000.000	„
október	Egyetemi Nyomda (visszatérítés) .....	2,100.000	„
november	M. kir. Földtani Intézet .....	5,000.000	„

Támogatóinak a Társulat e helyütt is hálás köszönetét fejezi ki.



## HIREK A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDTANI INTÉZETBŐL.

A Földtani Intézetben NOPCSA FERENC báró vezetése mellett serény munka folyt. A nyáron 13 geológus dolgozott az országos geológiai felvételeken, két hónapot töltve területükön. Résztvett az Intézet a madridi geológiai kongresszuson, ahol az Intézetet NOPCSA báró igazgató és LÁSZLÓ GÁBOR dr. főgeológus képviselték.

Kimagasló eseménye volt az Intézet életének az igazgatóságnak meghívására Magyarországon lezajlott talajtani konferencia, amelyen 14 állam képviseltette magát 32 taggal, hogy Európa talajtérképe elkészítésének módozatait megbeszéljék. Európa talajtérképének elkészítése előtt TREITZ PÉTER talajtérképét hasonlították össze a természettel. A konferenciát NOPCSA báró Sopronban nyitotta meg ünnepélyes keretek között, majd Sopron környékén, Zala megyében, a Balaton vidékén, Karcagon, Debrecenben, a Hortobágyon, Hajdúszoboszlón rendezett rendkívüli érdekes tanulmányi kirándulásokat, augusztus 6-án Budapesten ugyancsak ünnepélyes zárülés követte, melynek egyik eredményeképpen TREITZ PÉTER *gazd. földtanácsos és főgeológus nyert megbízatást arra, hogy Spanyolország talajtérképét elkészítse*; az ehhez szükséges költségeket a magyar kormány áldozatkészsége nyújtotta. TREITZ PÉTER közel három hónapot töltött e munkával Spanyolországban.

Külföldi tanulmányúton vettek részt: ROZLOZSNIK PÁL főgeológus vezetése alatt ROTH KÁROLY dr. és MARZSÓ LAJOS dr. osztálygeológusok, kik Olaszország oocén-vidékét tanulmányozták és híres lelőhelyekről szép gyűjteményt hoztak magukkal.

FERENCI ISTVÁN dr. osztálygeológus a német „Paleontologen-Tag“-on, Düsseldorfban vett részt. MAROS IMRE főgeológus és SCHRÉTER ZOLTÁN dr. osztálygeológus Wienben végeztek műzeális tanulmányokat.

Az elmúlt nyáron a *m. k. Földtani Intézet* kapott megbízást arra, hogy Magyarország szikes területeit tanulmányozza. A hatalmas munkát 8 agrógeológus és kémikus, valamint 8 botanikus 8 csoportba osztva végezte nagy buzgalommal, több mint háromszáz községből gyűjtött 3000 talajmintát.

A szikfelvételek feldolgozása most van folyamatban, részint az Intézetben, részint pedig a Műegyetemen, Magyaróvárt, Debrecenben és Szegeden.

Az Intézet személyi ügyeiből a következőket emelhetjük ki: PÁLFY MÓRIC dr. és HORUSITZKY HENRIK főbányatanácsos, főgeológusok az V. fizetési osztályba igazgató címmel neveztettek ki, szolgálati idejük leteltével azonban az Intézet e két jeles munkaereje az ősz folyamán nyugalomba vonult. TREITZ PÉTER agrófőgeológus érdemei elismerésül gazdasági földtanácsos címmel tüntettetett ki. MARZSÓ LAJOS dr. titkár osztálygeológussá lépett elő. Új munkaerővel is szaporodott az Intézet SÜMEGHY JÓZSEF dr.-nak osztálygeológussá történt kinevezésével.

Fájdalmas esemény is érte az Intézetet. Régi, buzgó tagja, HALAVÁTS GYULA ny. m. k. főgeológus, aki az Intézet könyvtárát vezette, július hó 28-án elhunyt.

Az Intézet kiadványaiból az 1926. évben a következők jelentek meg:

*Mitteilungen aus dem Jahrbuche*, Bd. XXV., Heft 1. LÖRENTHEY: *Beiträge zur Entwicklung des Eozen und seiner Fauna in Nordamerika*. Bd. XXV., Heft 2. PONGRÁCZ: *Über fossile Termiten Ungarns*. Bd. XXV., Heft 3. HORUSITZKY: *Hydrogeologie der Thermen von Tata und Tóváros*. Bd. XXV., Heft 4. SCHRÉTER: *Die lauen Thermen von Eger*. Bd. XXVII., Heft 1. ROZLOZSNIK—DE LA HARPE: *Matériaux pour servir à une Monographie des Nummulines et Assilines*. *Internationale Bodenkundliche Gesellschaft*. TREITZ: *Führer zur Informationsreise der III. Kommission Budapest 31 Juli—6 August 1926*.

Az 1926. évben kéziratban elkészült Magyarország DK. részének, Magyarország kőbányáinak, Budapest geológiai térképe. Ezeknek kiadása legközelebb várható.

SUPPLEMENT  
ZUM  
FÖLDTANI KÖZLÖNY

Band LVI.

1926.

DER AUSSCHUSS DER UNG. GEOLOGISCHEN  
GESELLSCHAFT gibt hiemit traurige Nach-  
richt, dass

**JULIUS v. HALAVÁTS**

KÖN. UNG. OBERBERGRAT, CHEFGEOLOGE I. P.,  
EHRENMITGLIED DER UNG. GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT ETC.

am 28. Juli 1926 in seinem 73. Lebens-  
jahre nach an Ergebnissen reicher Tätig-  
keit verschieden ist.

EHRE SEINEM ANGEDENKEN!



## TALBILDUNG IM SÜDLICHEN TEILE DES OFNER GEBIRGES.

— Mit einer Karte. —

Von Prof. FRANZ SCHAFARZIK.

Sowohl die stratigraphischen, als auch die tektonischen Verhältnisse des südlichen Ofner Gebirges sind von höchster Einfachheit, weshalb sich die palaeohydrographischen Verhältnisse dieser Gegend gut verfolgen und deuten lassen. Den diapirartig durchgreifenden Kern des Gebirges bildet der obertriadische Hauptdolomit in der Schollenreihe: Csiker Gebirge-Blocksberg in einer Erstreckung von ungefähr 10 km. Die südlich anstossenden Beckenschichten vom obereozänen Nummulitenkalke an in ununterbrochener Reihenfolge bis zum jüngsten Pliozän hinauf, lagern — trotz stattgehabter kontinentaler Hebung — in einem mässig gegen S bis SSO geneigten Schichtenpaket von grosser, im Streichen bei 15 km Ausdehnung. Einzelne Etagen desselben lassen ein deutliches Übergreifen gegen das Grundgebirge zu erkennen, am auffallendsten wohl die oberpliozänen Niveaux, deren Schichten bis in einzelne Buchten des letzteren vordringen und selbst den Dolomit in bedeutender Ausdehnung überdecken. Zu Ende der levantinischen Zeit setzte dann die landbildende kontinentale Hebung ein, worauf die Erosion des Gebirges zu neuem Leben erweckt wurde.

Von dieser Urabdachung flossen zur regenreichen altpleistozänen Zeit die Wasseradern der Gräben der Fallrichtung nach herab, namentlich die budaörser direkt über das sarmatische Terrain des heutigen Bia-Budafoker Plateaus, woselbst sie die auch heute noch sichtbaren Ausräumungsfurchen ausgehöhlt haben (Hamzsabeger Wald, Brandlsuttn, Diós- und Kis-Tétényer Graben). Das damals bestandene jugendliche Geäder kann daher im Sinne DAVIS' nur als ein konsequentes angenommen werden.

Diesen Wasserläufen war aber bloss eine kurze Lebensdauer beschieden, da binnen kurzem ein sich im Streichen der oberoligozänen Sande rasch entwickelnder Graben entstand, der dieselben alsbald unterbunden hat. Es war dies ein Graben, entsprechend dem Unterlaufe des heutigen Kőérpatak, der sich steil zur Donau herabstürzte, die sich noch in altpleistozäner Zeit unserem Terrain näherte und dasselbe kräftig



angeschnitten hat. Rasch sich nach rückwärts verlängernd, erreichte dieser Graben sehr bald die oberoligozänen Sande, in denen er sein Bett alsdann bis zum Kammerwald erweiterte. Doch war damit seine Tätigkeit noch nicht erschöpft, sondern es zog derselbe unbehindert auch die budaörser Wasseradern bis zum Fusse des Türkensprungfelsens an sich, andererseits wurde ihm aber auch der Kammerwiesenbach tributär, an den sich SW-lich vom „Türkensprung“ noch die Gebirgsbäche: Csikergraben, Katalingraben und Hosszúrét angeschlossen haben. Hiemit war nun das neue Wassernetz bis hinauf zur NW-lichen Wasserscheide komplett. Die bedeutende Erosionarbeit desselben wird uns klar, wenn wir die in seinem Becken befindlichen Zeugenberge: untermediterrane Schotterlappen auf oberoligozäнем Sand, näher in Augenschein nehmen. Es sind dies der „Weingartenäcker“-Hügel, die „Ziegeläcker“, die „Razenwinkel“-kuppe, ferner bereits im biae Hotter der Steinfelsenberg und der Mittelberg.

Im oberen Pleistozän setzten hierauf bei vorherrschendem trockenem Klima kräftige NW-Winde ein, die das zertalte Terrain weiter ausmodellierten. Besonders ist es der lockere oberoligozäne Sand gewesen, der durch die vom Gebirge einfallenden Winde bis zur Abrasionsfläche des Kleinzeller Tegels ausgeräumt wurde. Klassische Belege hierfür liefert der von Budaörs südlich gelegene Talabschnitt, ferner bereits auf hauptstädtischem Boden die schüsselförmigen Eintalungen von Örsöd und Örmézö, ebenso teilweise auch die Lágymányos-Niederung am Fusse des Adlerberges. Südlich vom biae Plateau ist es ferner das untermediterrane Terrain des Hamzsabeger Waldes, sowie südlich davon das Pontikum bei Erlakovec und die Fülöpmeierhöfe, die noch heute aktuelle Beispiele von Sandauswehungen darstellen. Ferner wurden die trockengelegten einstigen Tal- und Grabenabschnitte am Bia-Tétényer Plateau zu gleicher Zeit mehrweniger durch Löss verweht.

Die Hauptergebnisse obiger Betrachtungen mögen folgend zusammengefasst werden.

1. *Nach Erhebung des Ofner Gebirges Anlage eines N-S konsequenten Wassernetzes, das jedoch bald darauf von dem*
2. *sich rasch entwickelnden W-O-lichen Kőérpatak abgezapft wurde. Der neuen Konstellation entsprechend wäre also im Sinne DAVIS' der Kőérpatak selbst eine subsequeute Funktion der Donau, die Budaörser Gräben ferner resequeute, die neuen rückläufigen Wasserrisse des Kammerwaldes dagegen obsequeute Anhängsel desselben.*
3. *Die Erosionsbasis des Kőérpatak ist die Donau bei Budafok, gegenwärtig 103 m. ü. d. Adr. M.*
4. *Das heutige Wassernetz des Kőérbaches ist vollständig ausgereift. Austiefende Erosion trifft man bloss noch in den obersten Gräben*

*an; in den unteren Abschnitten beginnt gegenwärtig die Talsohlenverbreiterung und Wiesenbildung, daher also die seitlich ausgreifende Erosion. Diese Tätigkeit des Kőérbaches befindet sich noch im alleranfänglichsten Stadium im Sinne einer Peneplaine. Dieselbe schwebt aber in noch unermesslicher Ferne, — ebenso wie das Ofner Gebirge selbst noch lange nicht vom Greisenalter erreicht werden wird.*

## BEITRÄGE ZUR VERTEILUNG DER ERUPTIVGESTEINE.

— Mit der Figur 1. —

Der erste, der mit scharfem Auge das kranzartige Auftreten von Eruptivgesteinen am inneren, concaven Rande gefalteter Gebirge erkannte, war E. SUESS.<sup>1</sup> Um nur einige der auffallendsten derartigen Vulkankränze zu nennen, sei der innerkarpathische Vulkankranz, dann jener erwähnt, der den südlichen Apennin und dessen Fortsetzung in Nordafrika begleitet, ferner der mazedonisch-jonisch-kleinasiatische Vulkankranz.

Das Material, das in solchen Eruptivgebieten auftritt, ist vorwiegend *Trachyt* und *Andesit* und zum Teile auch *Dacit* und *Rhyolit*. *Basalte* finden sich verhältnismäßig selten. Was die Längsausdehnung der Eruptiva so eines Gebietes betrifft, so genügt die Angabe, dass im inneren Karpathenbogen das fast zusammenhängende Eruptivgebiet ungefähr 800 km lang ist und der mazedonisch-jonisch-kleinasiatische Vulkankranz, wenn auch mit Unterbrechungen 1800 km Länge erreicht. Diese ungeheuren Dimensionen bringen es mit sich, dass die in diesen Gebieten auftretende Eruptiva zu den verbreitetsten Typen gehören.

In ganz anderer Physiognomie zeigen sich die meisten Basalte. Betrachtet man zum Beispiel die grönländisch-hebridisch-isländischen Basalte oder jene der syrischen Tafel, die sich von Adana bis zum Roten Meer erstrecken und sich in den Tertiärschichten Aegyptens wiederfinden oder betrachtet man den gleichfalls riesige Gebiete bedeckenden Dekantrapp Indiens, so sieht man, dass man es hier nicht mit Eruptivgesteinen zu tun hat, die in langen Zügen Faltengebirge begleiten, sondern flächenhaft entwickelt in solchen Gebieten auftreten, die entweder nie gefaltet waren oder in denen die faltenden Kräfte schon lange vor den Basaltergüssen erloschen waren. Im Gegensatze zu den die Faltengebirge begleitenden Regionen, wo saure Eruptivgesteine dominieren, herrschen mithin in flachen Gebieten basische Gesteine

<sup>1</sup> E. SUESS: Das Antlitz der Erde. Vol. I. Leipzig, 1883.

vor. Mit den derartigen Auftreten von Basalten lassen sich kleinere Vorkommen vergleichen, wie zum Beispiel die jungen sächsisch-nordböhmischen Basalte oder jene des Bakony.

Zu diesem Auftreten zweier verschiedener Gesteinstypen gesellt sich noch ein dritter Typus hinzu, der in grossen Mengen in Europa zwar nur in dem mittelländischen Gebiete auftritt, dort aber sehr grosse Bedeutung hat. Dieser dritte Typus besteht vorwiegend aus Peridotiten und Serpentin, daneben finden sich aber auch Diabase und Gabbro.

Der grösste derartige Zug hochbasischer Gesteine beginnt am Ostausläufer der Alpen, zieht dann durch das ganze östliche Bosnien und das westliche Serbien, gabelt sich bei Mitrovica in einige Aeste, lässt sich dann durch die ganze Balkanhalbinsel bis nach Griechenland verfolgen, überquert, in isolierten Resten gut erkennbar, das ionische Meer und erlangt dann im südlichen Kleinasien seine volle Entwicklung wieder.<sup>2</sup> Bisher konnte dieser Zug bis nach Armenien, das heisst fast 2000 km weit, verfolgt werden. Die Oberflächenausdehnung der basischen Gesteine dieses Zuges erlangt an einigen Stellen mehrere tausend Quadratkilometer. Wieder war es E. SUESS, der bei der Besprechung der „grünen Gesteine“ als erster auf die tektonischen Begleitumstände dieser eigentümlichen Gesteine hinwies.<sup>3</sup> Im Gegensatz zu den beiden früher besprochenen Eruptivtypen sind die peridotitischen Eruptiva dadurch charakterisiert, dass sie weder wie die Trachyte etc. hinter den gefalteten Regionen, noch wie die Basalte in ungefalteten Gebieten auftreten, sie zeichnen sich vielmehr diesen Gesteinen gegenüber dadurch aus, dass sie mitten in den gefalteten Gebieten liegen.

In viel kleinerem Ausmasse, aber in unvergleichlich klarerer Anordnung als in den Dinariden finden sich Peridotite resp. die aus ihnen hervorgegangene Serpentine in den Karpathen wieder. Hier zeigte MURGOCI, dass sie immer auf die grosse Überschiebungsfläche der getischen Decke längs ihrer Unterlage beschränkt sind.<sup>4</sup>

In den Dinariden ist leider die tektonische Rolle der Peridotite und der Gabbros noch nicht so gut geklärt.

Von den im nordwestlichen Serbien auftretenden Peridotiten glauben LÓCZY und HAMMER, dass sie palaeozoischen Alters seien; für die weiter im Westen auftretenden Peridotite, welche die Hauptmasse des Peridotitzuges bilden, nehmen KATZER, KOSSMAT und der Verfasser übereinstimmend jurassisches Alter an; wieder andere Peridotite, die

<sup>2</sup> F. NOPCSA: Geologische Grundzüge der Dinariden. Geologische Rundschau, Vol. XII.

<sup>3</sup> E. SUESS: Das Antlitz der Erde, Vol. III. 2, Wien, 1909.

<sup>4</sup> MURGOCI: The geological synthesis of the South Carpatians, Comptes Rend. Congr. Internat. Geol. Stockholm, 1910.

im Süden der Balkanhalbinsel und im Osten des Hauptzuges auftreten, halten BOURCART und NOVAK für tertiär. Der Nordausläufer des tertiären Zuges scheint nach den Beobachtungen des Verfassers gerade noch Skutari zu erreichen.

Da die jüngste Faltenzone der Dinariden an ihrem Westrande, die älteste hingegen an ihrem Ostrand auftritt und in jeder Faltungszone die Faltung im Norden früher er stirbt als in Süden, so sieht man, dass das verschieden alte Auftreten der Peridotite irgendwie mit den Faltungsvorgängen verknüpft ist.

Bei Skutari findet man im Hauptgebiete der Serpentine von einer grossen Überschiebungslinie gegen oben schreitend folgende Serie von Gesteinen:

1. Überschiebungsfläche mit Realgarausblühung und Zirkon-Kristalle enthaltenden Rudistenkalkblöcken.
2. Serpentin.
3. Peridotit.
4. Gabbro.
5. Diabas und Diabastuff.
6. Diorit.
7. Unter- bis oberkretazische Sandsteine und Kalk.

Dass der Peridotit mit der Überschiebungsfläche verknüpft ist, geht aus der Schichtfolge hervor.

Da nun auch die tertiären Peridotite der Dinariden auf Überschiebungsflächen erscheinen, so ist das Auftreten dieser Gesteine jedenfalls auch hier so wie in den Karpathen an grosse Überschiebungsflächen gebunden.

In den Alpen hat zuletzt R. STAUB<sup>5</sup> die Gebundenheit der Serpentine an verschiedene Überschiebungsflächen klar hervorgehoben und den Diabas als ein Differenzierungsproduct dieses Magmas hingestellt. All dies deckt sich sehr gut mit den Beobachtungen die aus Siebenbürgen und dem Balkan bekannt sind.

Diesen drei Haupttypen von Eruptivgesteinen gegenüber treten sogar so weit verbreitete Gesteine wie Porphy *sehr* stark zurück, man kann sie daher in den folgenden Erörterungen ignorieren.

Vereinfacht man sich, mit Ausserachtlassung der in den überschobenen Stirnen auftretenden Faltungen, einen Überschiebungsvorgang, so wie es im beiliegendem Diagramme geschehen ist und bedenkt man dann noch, dass die Peridotite infolge ihres grossen Magnesiagehaltes mehr an die Sima-Schale der Erde als an deren Sialschollen erinnern,

<sup>5</sup> STAUB R.: Über die Verteilung der Serpentine in den alpinen Ophioliten. Schweiz. Mineral. Petrograph. Mitteil., 1922.



dann begreift man es ganz leicht, wesshalb bei grossen Überschiebungen etwas Sima-artiges Material wiederholt längs der Überschiebungsflächen zwischen einzelnen Sialschollen empordringen kann. Dieses emporgepresste Sima zeichnet sich durch seine Armut an Kalium und Natrium aus.

Von diesen Intrusionen peridotitischer Gesteine sind die ganz anderes Material fördernden Vulkane des inneren Vulkankranzes der Faltengebirge sehr verschieden. Das Eruptivmaterial ist viel ärmer an Magnesia, die Herde der Vulkankränze müssten daher theoretisch weniger tief liegen. Die Zusammensetzung der Magmen dieser Vulkane erinnert, wenn man von ihrem höheren Alkaligehalt absieht, mehr an die Zusammensetzung des Sial und so fragt sich denn, ob diese Gesteine nicht bloss aus der Umschmelzung von Sialteilen hervorgehen.

Wie ein Blick auf den linken Teil des die Peridotitintrusionen erklärenden Diagrammabschnittes II. zeigt, schieben sich bei Gebirgsbildungen nicht nur zwei Sialstücke aufeinander, sondern abgesehen davon, dass der unterste Teil der überschobenen Partie oft von dem Liegenden abgeschoren ist und so die Stirnregion der überschobenen Partie verdünnt werden kann, wird in solchen Gebieten auch durch die Überschiebung die Dicke der Sialkruste vermehrt. Diese Verdickung des Sial lässt sich auch durch die von KOSSMAT durchgeführten Erörterungen der Schwerenmessungen beweisen.<sup>6</sup>

Diese lokale Verdickung des Sial hat natürlich zur Folge, dass in solchen Gebieten infolge der Isostasie die unteren Teile des Sial tiefer in das Sima sinken müssen, als in den übrigen Regionen. Auf diese Weise gelangen Sialteile lokal in eine Tiefe, in der sie einem viel grösseren Drucke, gleichzeitig aber auch einer viel höheren Temperatur ausgesetzt sind, als unter normalen Umständen.

Dies kann eine langsam einsetzende Umschmelzung nach sich ziehen und da nun auch des Weiteren die Struktur der auf diese Teile gegleiteten Sialschollen während der Überschiebung jedenfalls durch Brüche und Faltenbildung stark erschüttert wurde, so fragt man sich unwillkürlich, ob das in der Tiefe ungeschmolzene Sial nach den gebirgsbildenden Überschiebungen nicht schliesslich in der Tiefe so eine Spannung erreicht, dass es durch die Brüche zur Oberfläche dringen kann. Ein Durchbruch eines solchen hochgespannten und überhitzten Sial wird natürlich über jener Stelle erfolgen, wo sich die grösste ungeschmolzene Masse befindet. Dies ist naturgemäss eine Stelle, die hinter der Stirne der überschobenen Region liegt und desshalb müssen dann auch naturgemäss die

<sup>6</sup> KOSSMAT: Die mediterranen Kettengebirge und ihre Beziehungen zum Gleichgewichtszustande der Erdrinde. Abh. sächs. Akad. d. Wiss. Vol. XXXVIII, 1921.

sauere Eruptiva liefernden Vulkane hinter der überschobenen Stirnregion liegen. Der regional verschiedene geologische Aufbau der zur Umschmelzung gelangenden Gebiete kann uns die Entstehung der verschiedenen petrographischen Provinzen solcher Regionen erklären. (Vergl. SANDBERG Geolog. Mag. 1925.)

Da das Umschmelzen des Sial jedenfalls eine geraume Zeit erfordert, da ferner die Überschiebungsnarbe durch schwer schmelzbare Peridotitin intrusionen schon während der Überschiebungsphase geschlossen wurde, ist dem umgeschmolzenen Sial ein anderer Austritt als gegen oben nicht möglich.

Die meisten aus sauren Eruptionen aufgebauten Vulkane liegen nun nicht nur in variierender Distanz hinter der Stirnregion überschobener Gebirge, sondern gleichzeitig meist auch an der Küste der an dem Innenrande solcher Gebirge auftretenden epikontinentalen Meere. Zum mindesten liegen sie in Gebieten, wo jugendliche Sedimente viel Porenwasser enthalten.<sup>7</sup>

Der Zusammenhang dieser Vulkane mit der Meeresnähe wurde längst betont, auf die explosive Natur ihrer Laven wurde schon oft gewiesen und so hat man denn schliesslich nur den auffallend grossen Gehalt der sauren Gesteine an Natrium und Kalium zu betonen. Da dieser Leichtmetallgehalt stark an die chemische Zusammensetzung des Meereswassers erinnert, dieser Natrium- und Kaliumgehalt ferner den Peridotiten völlig fehlt und bei den gabbroiden und basaltischen Gesteinen recht bedeutend sinkt, zeigt er sich nicht als eine allgemeine Eigenschaft des Magmas. Man fragt sich unwillkürlich, ob er nicht etwa einfach aus dem in die Sialmagmen bei deren Emporquellen eindringendem Meereswasser stammt.

Ausser durch die chemischen Zusammensetzung des Materials sind die basaltischen Eruptionen auch durch die Eruptionsvorgänge von jenen der sauren Eruptionen recht verschiedenen. Während bei den mehr oder weniger sauren Gesteinen grosse Massen von Eruptivmaterial stürmisch aus räumlich begrenzten Schloten dringen und dort oft mächtige Anhäufungen bilden, erfolgt in der Regel die Zutageförderung grosser basaltischer Decken in einem viel weniger stürmischem Tempo. Die bei Basalteruptionen an einzelnen Stellen hervorquellenden Massen sind an und für sich kleiner, die gesamte Flächenausdehnung der Basalte ist aber meistens grösser. Auf diese Weise lässt sich das Empordringen saurer Eruptiva eher mit dem stürmischen Hervordringen von Wasser aus einer Sodawasserflasche vergleichen, während das Empordringen der Basalte eher mit dem Emporquellen des Wassers aus einer Eisspalte ver-

<sup>7</sup> SANDBERG: Geodynamische Probleme, I. Teil. Berlin, 1924.

glichen werden kann. Dieser Unterschied ist namentlich deshalb wichtig, weil die chemische Zusammensetzung der basischen Eruptiva ganz entschieden darauf hinweist, dass die Basalte, trotz des bei ihnen bemerkbaren geringen Druckes, doch aus einer Region stammen, die der Simaschale näher liegt, als die auf Grund der chemischen Zusammensetzung annehmbare Ursprungsstelle der saueren Eruptiva.

Vergegenwärtigt man sich noch, dass die grössten Basalteruptionen stets in den grossen Gebieten ungestörten Schichtbaues liegen, dann gelangt man von selbst sehr leicht zu der Hypothese, dass diese Eruptiva einfach aus jener semiplastischen, tieferen Region der Sialschichte stammen müssen, die sich in den Gebieten ungestörter Schichtfolge etwa in 60 Kilometer Tiefe an der Basis der Sialschollen, aber dennoch noch oberhalb der obersten Simaschichte befindet. (Abschnitt III. des Diagrammes.)

Die Annahme, dass die Verflüssigung dieser Sialbasis an manchen Stellen einfach deshalb auftritt, weil der Druck lokal an Verwerfungslinien nachlässt, ist nicht von der Hand zu weisen. Auf diese Weise wären, im Gegensatze zu den saueren Eruptiva, die Basalte an jene längst abradierte oder nie gefaltete Gebiete geknüpft, in denen die Sialschollen mehr oder weniger die normale Dicke und sehr häufig gleichzeitig auch den normalen Aufbau haben.

Nach dieser Feststellung des verschiedenen Ursprunges der saueren und basischen Eruptiva, erhebt sich von selbst die Frage, ob diese neuen Hypothesen die Tatsache erklären können, wesshalb in den grossen Gebieten saurerer Eruptionen oft am Schlusse der vulkanischen Aktivität manchmal lokal stark basisches Eruptivmaterial (Basalt) nachdringt, wogegen hinwieder in Gebieten grosser basaltischer Eruptionen am Ende der Eruptionstätigkeit, wie z. B. in England, etwas saueres Eruptivmaterial folgt.

Beide Phänomene kann man Inversionen nennen. Die Inversion der saueren Eruptionsphase zu einer basischen ist aus dem Vorgebrachten leicht erklärbar. Von dem in überschobenen Gebieten zur Umschmelzung gelangenden Materiale wird natürlich durch die Spalten der auf der Schmelze liegenden Sialkruste zuerst das obere, saure Material zu Tage gefördert werden, später kann aber etwas tiefer liegendes basisches Material emporgepresst werden. In diesen Regionen kann es daher zu einer Inversion von saueren zu basischen Eruptionen kommen.

Im Gegensatze hiezu darf man bei basischen Eruptionen in ganz ungestörten Gebieten in allgemeinen keine Inversion erwarten. Ausnahmen können sich freilich in solchen Gebieten finden, die aus den Trümmern eines Gebirges, wie des variscisch-armorikanischen Bogens



bestehen. Dies sind ehemals überschobene Gebiete, die später so kräftig verfestigt wurden, dass sie sich späteren Faltungen gegenüber wie starre Blöcke verhielten.

Die Sialkrustenscholle solcher Gebiete ist wahrscheinlich etwas dicker als an anderen abgehobelten Stellen, ausserdem ist aber auch ihr Aufbau jedenfalls nicht derselbe, wie in ungefalteten Teilen. In solchen, ehemals gefalteten Gebieten können sich ganz gut unter tieferen Sialregionen noch kleine Reste ehemals höher liegender Sial-Schichten befinden, die anlässlich der knapp nach der Gebirgsfaltung einsetzenden sauren Eruptionsperiode nicht zu Tage gefördert wurden. Sogar hochliegenden Peridotite kann man in solchen Gebieten erwarten und tritt nun in einem solchen, sozusagen abnorm gebautem Gebiete neuerlich eine Bruchentlastung auf, so wird zwar im allgemeinen auch hier eine basische Eruption erfolgen, ihren Abschluss kann aber ein lokales Emporquellen kleiner, noch tiefer und in abnormer Lage liegender saurerer Sialrest bilden. Dies würde die Inversion basischer zu sauren Eruptionen erklären (Abschnitt I des Diagrammes).

Alle diese Beobachtungen decken sich sehr gut mit der längst bekannten Tatsache, dass seit der Tertiärzeit die sog. pazifischen Gesteine bloss in den

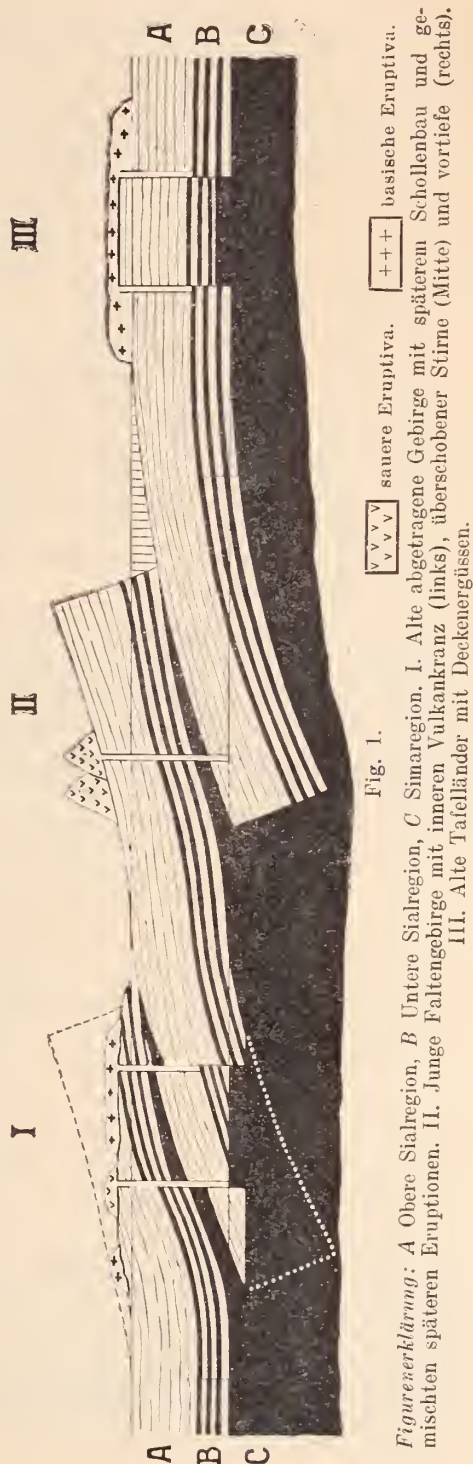


Fig. 1.

Figurenerklärung: A Obere Sialregion, B Untere Sialregion, C Simaregion. I. Alte abgetragene Gebirge mit späterem Schollenbau und gemischten späteren Eruptionen. II. Junge Faltengebirge mit inneren Vulkankranz (links), überschobener Stirne (Mitte) und vortiefe (rechts). III. Alte Tafelländer mit Deckenergüssen.



Geosynklinalregionen erscheinen, während die Gesteine des atlantischen Typus auf die Schollenländern und auf die konstanten Meeresbecken beschränkt sind.<sup>8</sup>

Atlantischen Gesteinstypus haben der pazifische Ozean, das ungefaltete Australien, die Antarktis, der eurasiatische Scheitel, die brasilianische Masse, der canadische Schild und seine südliche Umrandung. Pazifische Gesteine zeigen die Randgebirge des Stillen Ozeans, Mittelamerika und die im Gebiete der Tethys emporgefalteten Regionen von Westafrika bis nach Neuguinea.

Wo wie in der italienischen Vulkanzone die vulkanische Tätigkeit im Erlöschen ist, treten nach pazifischen Gesteinen atlantische Gesteine auf und manchmal umfassen die neugefalteten Gebiete ausserdem starre Inseln (Celebes, u. a.), in denen atlantische Gesteine dominieren. In altgefalteten und später wieder erstarrten Regionen (Europa nördlich der Alpen) dominieren atlantische Gesteine, es kommen aber auch pazifische vor. Dies alles ist mit den neuen Hypothesen vollkommen im Einklang.

Die Wahrscheinlichkeit für die Richtigkeit der im Vorigen vorgebrachten Hypothesen ergibt sich im Übrigen auch aus der quantitativen Analyse der verbreitetsten Gesteine.

Für Gneis und Glimmerschiefer ergibt sich nach Clarkes<sup>9</sup> Angaben folgender durchschnittlicher chemischer Aufbau:

*Tabelle I.*

	Gneis	Glimmer- schiefer	Summe
SiO <sub>2</sub> .....	64·28	69·79	67·0
TiO <sub>2</sub> .....	0·58	0·55	0·6
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	15·9	14·68	15·0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> und FeO .....	6·21	4·85	5·3
CaO .....	3·44	0·88	2·2
MgO .....	2·63	1·59	2·1
NaO .....	2·61	1·18	1·9
K <sub>2</sub> O .....	1·87	3·62	2·7
P <sub>2</sub> O .....	0·06	0·11	0·1
CO <sub>2</sub> .....	0·04	0·09	0·1

Der Aufbau der Sedimentgesteine ist von diesem Aufbau etwas verschieden und zwar zeigen die organogenen Gesteine eine wesentlich

<sup>8</sup> F. v. WOLF: Der Vulkanismus. Vol. I. Stuttgart, 1914.

<sup>9</sup> F. W. CLARKE: The data of Geochemistry. U. S. Geol. Survey Bullet. 770. Washington, 1924.

andere Zusammensetzung als die aus anorganischem Detritus hervorgegangen.

Es ist zweckmässig, vorerst die durchschnittlichen Analysen von mehreren Hundert Sandsteinen, Schiefen, Kalken und Dolomiten und ausserdem die Summe der Analysen von Sandsteinen und Schiefen zu betrachten.

*Tabelle II.*

	Sandstein	Schiefer	Summe	Kalk und Dolomit
SiO <sub>2</sub> .....	81.76	49.39	65.6	5.85
TiO <sub>2</sub> .....	0.33	0.44	0.4	0.35
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	5.37	15.32	10.3	0.69
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +FeO .....	1.80	5.81	3.9	2.67
CaO .....	3.28	7.85	5.6	35.61
MgO .....	0.84	2.40	1.6	12.95
NaO .....	0.60	1.51	1.0	0.21
K <sub>2</sub> O .....	1.24	2.82	2.0	0.31
P <sub>2</sub> O .....	0.07	0.14	0.1	—
CO <sub>2</sub> .....	3.02	5.25	4.1	44.77

In weiterer Folge ist es interessant mit der chemischen Zusammensetzung eines hypothetischen Erdkrustenteils, der aus einem Teil Gneis, einem Teil Glimmerschiefer und je einem halben Teil Sandstein und Ton besteht, die chemische Zusammensetzung einer hypothetischen Schmelze zu vergleichen, in der gleiche Teile Rhyolit, Dacit, Andesit und Trachyt zusammengeschmolzen wurden. Die Basis so eines Vergleiches wird durch die durchschnittliche Analyse von Rhyolit, Dacit, Andesit und Trachyt gegeben. Diese ergibt sich aus folgender Liste:

*Tabelle III.*

	Andesit	Biotittrachyt	Dacit	Rhyolit
SiO <sub>2</sub> .....	55.82	63.24	68.10	74.33
TiO <sub>2</sub> .....	0.63	0.38	0.15	0.13
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	16.49	17.98	15.50	12.17
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +FeO .....	3.01	1.76	3.20	0.70
CaO .....	6.51	0.93	3.82	0.62
MgO .....	4.56	0.63	0.1	0.30
NaO .....	3.52	6.27	4.2	3.43
K <sub>2</sub> O .....	3.04	5.47	3.13	3.99
P <sub>2</sub> O .....	0.35	0.22	0.03	0.02
CO <sub>2</sub> .....	—	—	—	—

Die Summe der Analysen dieser Eruptiva ist aus der Kolonne 1 der folgenden Tabelle IV, die Summe der Analysen der Sedimentgesteine hingegen aus der Colonne 2 derselben Tabelle erkennbar.

*Tabelle IV*

	1. (Sauere Eruptiva)	2. Kalkfreie Sedimente und Gneise
SiO <sub>2</sub> .....	65·37	65·6
TiO <sub>2</sub> .....	0·32	0·5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	15·53	13·4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +FeO .....	2·16	4·6
CaO .....	2·97	3·3
MgO .....	1·39	1·9
NaO .....	4·35	0·9
K <sub>2</sub> O .....	3·90	1·5
P <sub>2</sub> O .....	0·15	0·1
CO <sub>2</sub> .....	—	1·1

Mit Ausnahme des Natriums und Kaliums und eines Teiles des Eisens, lässt sich zwischen beiden Kolonnen eine recht gute Übereinstimmung konstatieren. Zählt man zu den Sedimentgesteinen noch das im Meereswasser befindliche Natrium und Kalium hinzu und gedenkt man des wiederholt betonten Zusammenhanges zwischen Meeresnähe und vulkanischen Eruptionen, dann wird die Übereinstimmung noch grösser.

Diese Übereinstimmung ist dann besonders auffallend, wenn man ihr den Kontrast gegenüberstellt, der sich aus der Zusammensetzung jener Eruptivgesteine ergibt, die in den folgenden Kolonnen angeführt sind.

*Tabelle V.*

	Peridotit	Gabbro	Basalt	Summe von Gabbro und Basalt
SiO <sub>2</sub> .....	39·68	48·72	51·0	49·82
TiO <sub>2</sub> .....	0·70	0·9	1·0	0·95
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	<u>3·63</u>	17·6	16·2	16·9
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +FeO .....	<u>5·29</u>	4·95	4·9	4·9
CaO .....	2·97	9·63	8·6	9·11
MgO .....	34·82	8·66	7·0	7·83
NaO .....	0·39	1·84	3·0	2·42
K <sub>2</sub> O .....	0·47	0·93	1·8	1·86
P <sub>2</sub> O .....	0·17	0·15	0·4	0·27
CO <sub>2</sub> .....	0·39	0·09	—	0·04

Besonders fallen bei einem Vergleichen der Bestandteile der Peridotitkolonne mit jenem der Sedimentschmelze der geringe Gehalt an Kieselsäure und Tonerde und der hohe Gehalt an Eisen und Magnesia in der Peridotitkolonne auf. In einer aus Gabbro und Basalt bestehenden Schmelze ist, wenn man diese mit der aus den Sedimenten gewonnenen Schmelze vergleicht, der Kieselsäuregehalt noch immer klein, der Kalzium-Magnesium-Gehalt aber noch immer gross. Dies ändert sich wenn

man mit den Basalten eine Schmelze kalkreicher Sedimente vergleicht. Setzt man zu der aus den klastischen Sedimenten gewonnenen kalkarmen Schmelze noch einen Teil krystalline Schiefer und einen Teil Kalk- und Dolomit-Mischung hinzu, so gelangt man zu einer Mischung, welche, wie folgende Kolonnen zeigen, etwa an die Gabbro-Basalt-Mischung erinnert.

Tabelle VI.

	Gabbro-Basalt- Mischung	Kalkreiche Sedimentschmelze
SiO <sub>2</sub> .....	49·82	56·34
TiO <sub>2</sub> .....	0·95	0·49
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	16·9	11·05
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +FeO .....	4·9	3·63
CaO .....	9·11	8·90
MgO .....	7·83	3·74
NaO .....	2·40	1·30
K <sub>2</sub> O .....	1·86	2·07
P <sub>2</sub> O .....	0·27	0·08
CO <sub>2</sub> .....	0·04	8·87

Ein bemerkenswerter Unterschied ist nur in dem noch etwas höheren Magnesiagehalt der Gabbro-Basaltschmelze bemerkbar, denn die bedeutende Armut der Gabbro-Basaltmischung an Kohlensäure ist durch deren volatile Natur bedingt.

Von der Peridotitzusammensetzung ist sogar die Schmelze einer noch so kalkreichen Sedimentmischung immer sehr verschieden. Dies zeigt, dass die Peridotitgesteine im Gegensatz zu den anderen Eruptivgesteinen sicher nicht aus der Umschmelzung von Sialschollen hervorgehen und daher sicher nicht aus der Sial-Region der Erde stammen.

Ein Vergleich der verschiedenen Typen der hier besprochenen Massen untereinander ist sehr instruktiv. Er ergibt sich aus der Tabelle VII.

Tabelle VII.

	Kalkfreie Sedimente	Sauere Eruptiva	Kalkreiche Sedimente	Basische Eruptiva	Peridotit
SiO <sub>2</sub> .....	65·6	65·4	56·3	49·8	<u>39·6</u>
TiO <sub>2</sub> .....	0·5	0·3	0·5	0·9	<u>0·7</u>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	13·4	15·5	11·1	16·9	<u>3·6</u>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +FeO .....	4·6	2·1	3·6	4·9	<u>5·3</u>
CaO .....	3·3	3·0	8·9	<u>9·1</u>	<u>3·0</u>
MgO .....	1·9	1·4	3·7	<u>7·8</u>	<u>34·8</u>
NaO .....	0·9	<u>4·3</u>	1·3	2·4	<u>0·4</u>
K <sub>2</sub> O .....	1·5	<u>4·0</u>	2·1	1·9	<u>0·5</u>
P <sub>2</sub> O .....	0·1	<u>0·1</u>	0·1	0·3	<u>0·2</u>



Im allgemeinen sind die Angaben auf eine Dezimale abgerundet worden und gleichzeitig sind die grösseren Unterschiede durch Unterstreichung hervorgehoben.

Es zeigt sich aus den Kolonnen, dass sich die saueren Eruptiva besonders durch ihre Anreicherung von Natrium und Kalium charakterisieren, dass in den basischen Eruptiva neben dem Magnesiagehalt ganz besonders die Anreicherung des Kalziums hervortritt und dass bei den Peridotiten neben den recht beträchtlichen Gehalt an Eisen besonders der enorme Gehalt an Magnesia auffällt.

Die Tonerde ist, wie aus den Kolonnen sichtbar, in allen echten Derivaten der Sialschollen gleichmässig verteilt, setzt aber an der Peridotitgrenze unvermittelt ab. Der Gehalt an Kieselsäure sinkt in der Erdkruste gegen die Peridotite ganz gleichmässig, aber ununterbrochen, der Magnesiagehalt steigt bis zur Peridotitgrenze konstant, dort aber sprunghaft und der Eisengehalt steigt gleichfalls. Die Anreicherung für Natrium und Kalium in den saueren Eruptiva zeigt, da wir den Natrium- und Kaliumgehalt des Meeres und jenen der Kalkgesteine zu den Sedimentmischungen zu zählen haben, dass dieses Material in der obersten Sialkruste vorwiegt, aber so wie die Tonerde in der Peridotitzone plötzlich, wenn auch nicht in derartig sprunghafter Weise, wie die Tonerde abnimmt. Der Kalziumgehalt erreicht, wie der Kalziumreichtum der Basalte zeigt, sein Maximum oberhalb der Peridotitzone. Für die mehr oder weniger seltenen Leichtmetalle Natrium (spez. Gew. 0.98), Kalium (spez. Gew. 0.87), Kalzium (spez. Gew. 1.35) und Magnesium (spez. Gew. 1.74) zeigt sich auf diese Weise, dass sie in der Sialkruste nach ihrem spezifischem Gewichte angeordnet sind und dass die einmal emporgeführten Massen von Kalzium und Magnesium durch die kalkbildenden Organismen konzentriert werden. Für die häufigeren, aber schwereren Elemente Silizium (spez. Gew. 2.10) und Aluminium (spez. Gew. 2.58) ist eine regelmässige Anordnung nach dem spezifischen Gewichte nicht konstatierbar.

Auf diese Weise erweitern und vereinfachen die vorgebrachten Hypothesen unsere Auffassung des Aufbaues von Sial und Sima, gleichzeitig zeigen aber die Tabellen, dass die chemischen Analysen verschiedener Erdkrustenteile den neuen Hypothesen nicht widersprechen.

---

## NEUE DATEN ZUR MIOZÄN-STRATIGRAPHIE DER UMGEBUNG VON BUDAPEST.

### Das Mediterran von Mogyoród.

Von FR. HORUSITZKY.\*

Die Gemeinde Mogyoród liegt auf einem hügeligen Terrain, das als südlicher Ausläufer des Cserhátgebirges zur großen ungarischen Tiefebene hinzieht. Die Sedimente der mediterranen Stufe dieser Ortschaft wählte ich auf Anregung Prof. Dr. FRANZ SCHAFARZIK deshalb zum Gegenstande näherer Untersuchung, weil über die stratigraphischen und faunistischen Verhältnisse derselben in der Literatur bisher bloß wenig bekannt war.

Der chronologischen Reihenfolge nach wird diese Lokalität zuerst von JOSEF SZABÓ im Jahre 1858, als solche erwähnt, wo selbst Leythakalk vorkommen soll (1.). Diese Angabe aber beruht auf einem Irrtum, da sich der Kalkstein an der betreffenden Stelle, am Hügel „Gyertyános“ bei Mogyoród, als pliozener Süßwasserkalk erwiesen hat (13.).

Im Jahre 1872 befasste sich JOHANN BÖCKH mit der geologischen Aufnahme bei Fót, Aszód und Gödöllő (2.), wobei auch die Gegend von Mogyoród mitinbegriffen war. Er erwähnt die dort vorkommenden marinen Bildungen aus der „neogenen Gruppe des Tertiärs“, das Pyroxen-Andezit konglomerat (seiner Benennung nach „Basalttuff“), sowie die Riolithtuffe, welche er mit den Nahmen „Trachittuff“ bezeichnete.

In dieser Abhandlung beschreibt er den einzigen, genau angegebenen mediterranen Aufschluß im Bereiche der Gemeinde. Ebenso ist dieser Aufschluß auch auf der geologischen Karte BÖCKH's: Umgebung von Budapest angegeben.

In der im Jahre 1892 erschienenen Monographie von Professor FRANZ SCHAFARZIK: „Die Pyroxen-Andesite des Cserhát“ behandelt der Verfasser auch die Tuffe eruptiven Ursprunges aus der Gegend von Mogyoród (3.). Als weiteres Ergebnis seiner Untersuchungen erschien auch die erste moderne Geologische Karte von Budapest-Szentendre und Umgebung, samt den Erläuterungen im Jahre 1902. Die Aufschlüsse bei Mogyoród stellt er bereits ins untere Mediterran. (5.)

JULIUS HALAVÁTS übernimmt in seiner, im Jahre 1910 erschienene Monographie, deren Thema die neogenen Sedimente der Umgebung von Budapest bilden (8.), in Bezug auf Mogyoród bloß die bereits oben angeführten literarischen Daten, ohne daß man sich von der Entwicklung, Gliederung und faunistischer Zusammensetzung des dortigen Mediter-

\* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 13. Januar 1926.

rans und seiner stratigraphischer Bedeutung im Allgemeinen ein entsprechendes Bild machen könnte. Dagegen scheinen meine eigenen im Verlaufe meiner Untersuchungen erzielten Erfolge in mancher Beziehung selbst einen Schlüssel zur Lösung der Stratigraphie der mediterranen Ablagerungen von Budapest und seiner Umgebung zu liefern.

Als sichtbare Basis des mediterranen Komplexes der Gegend ist die Kattische Stufe zu erkennen. Diesen Horizont kannten wir bisher bloß von zwei Punkten in der Hügelgegend linkseitig von der Donau. LÖRENTHEY erwähnt diese Stufe aus der Ziegelei von Anna-telep bei Rákosszentmihály (9.) und HUGÓ v. BÖCKH vom Donauufer bei Göd (4.). Ihre Verbreitung ist aber eine weit größere. Diese Stufe tritt nämlich auch bei Mogyoród, Csomád, Veresegyháza und Örszentmiklós zu Tage und läßt sich bis zu den eruptiven Gängen von Csörög verfolgen. Auf diese größere horizontale Verbreitung des Kattien hat neuerdings auch E. NOSZKY hingewiesen (15.).

Die Kartierung und stratigraphische Bearbeitung dieser geologischen Bildungen sind derzeit im Zuge. An dieser Stelle wollte ich davon nur als vom Liegenden der mediterranen Gruppe Erwähnung tun.

In Mogyoród findet man im Bette des nördlichst gelegenen Seitengrabens des Hauptbaches, ausser dem zwischen dem dortigen Csiktale und dem Somlóberg von Fót am 233 m Höhenpunkte im Aufschlusse eines Schützengrabens als Liegendes des Mediterran kattischen Ton. In diesem Aufschluß lagert als unterste Bildung des Mediterran über der Tonschichte ein grober, schotteriger *Anomieusand*. Derselbe enthält in großer Anzahl Bruchstücke von Petrefakten, obzwar bloß von verhältnismäßig wenigen Gattungen, von denen folgende Arten zu bestimmen waren.

*Ostrea* (*Crassostrea*) *crassissima* LAM., *Ostrea giugensis* SCHLOTH., *Ostrea* sp., *Anomia ephippium* L. var. *Höruesi* FOR., *Anomia ephippium* L. var. *pergibbosa* SACC., *Anomia ephippium* L. var. *squamula* L., *Anomia ephippium* L. var. aff. *sulcata* POLI, *Pecten pseudo-Beudanti* DEP. et ROM., *Aequipecten spinulosus* MÜNST., *Chlamys gloriamaris* Dub. var. *longolaevis* SACC., *Chlamys* sp., *Balanus concarus* BRONN., *Acasta Schafferi* DE ALESS., *Vioa* sp. (Bohrspuren).

Die Anomien sind vortrefflich erhalten, die übrigen Arten der Fauna hingegen konnten bloß in Bruchteilen gesammelt werden. An erster Stelle sind die, am zahlreichsten vertretenen *Anomien* zu erwähnen. Das sind die charakteristischen Formen dieser Fauna. Hernach kommen die *Ostreen*, dann die *Pecten* und *Chlamys*-Arten. Für die Faunula sind die Litoral facies bezeichnenden *Ostreen*, *Balanen* und *Anomien* charakteristisch. Der stark abgerollte Schotter und größeren Gerölle lassen auch auf die Nähe des Kontinents und auf eine starke,

ufernahe Bewegung des Meeres schliessen. Diese Schichte ist also, wie das selbst aus den wenigen und schlecht erhaltenen Fauna-Resten zu beurteilen ist, typisch untermediterran und weist auch ihre Lagerung auf den Horizont der Gaudendorf-Eggenburger Ablagerungen hin. (Die aquitanische Stufe ist hier nicht ausgebildet.)

Das Hangende dieser Bildung ist hier nicht direkt aufgeschlossen, blos der, auf den Äckern der umliegenden, gegen dem Csiktale zu strebenden Hügelzügen aufgeackerte lockere, stellenweise kalkige Sandstein lässt auf das nächste Glied der Schichtenreihe folgern. In der Ortschaft selbst ist dieser Sandstein gut aufgeschlossen und lässt sich daher vortrefflich beobachten. Von der Haltestelle der elektrischen Bahn in Mogyoród führt ein Weg in die Gemeinde, an dessen südlicher Seite, wo er etwas gegen Südwest einbiegt, im Hofe des ersten Hauses eine steile Wand den Aufschluß zeigt. Das Gestein ist ausgezeichnet geschichtet, *wobei aber auch auf den ersten Blick eine unregelmäßige Kreuzschichtung zu bemerken ist.* Diese Schichten fallen unter verschiedenen Winkeln gegen Nordwest (ca. 22 h) unter einen kleinen Hügel ein, der sich an der nördlichen Seite des Weges erhebt und kommen dann wieder an der Seite des Bachtales zum Vorschein. In unbegrenzter Menge finden sich hier die Klappen des *Aequipecten praescrabriusculus* FONT. Ausserdem zeigen hier blos *Kriechspuren von Würmern*, die bei der Verwitterung des Gesteins als unregelmässig verzweigte Fäden zum Vorschein kommen, da sich darin die Sandkörner dichter zementierten.

Der Sandstein der Hügelzüge, der sich vom Csiktale ausgehend in nordwestlicher Richtung gegen den Somlyóberg von Fót zu erstreckt, ist kalkhaltiger und *geht gegen den Somlyó nebst dem Auftreten von Bryozoen in eine, an Arten reichere Facies über*, wie sich das aus den außer den *Aequipecten praescrabriusculus* FONT. Klappen ausgeackerten anderen Fragmenten folgern lässt.

Die nähere Feststellung der geologischen Zugehörigkeit des *Aequipecten praescrabriusculus* Sandsteines ermöglichte die Kenntnis des nächst folgenden Gliedes der Schichtenreihe, weshalb ich auf diese Frage weiter unten noch zurückkommen werde. Direkt auf dem *Aequipecten praescrabriusculus* Sandstein liegt ein äußerst feinkörniger Sand von schlammigem Charakter, den wir im Winkel der zu Station Mogyoród führenden Landstrasse und dem Mogyoróder Bach, auf der Bachseite des nördlich vom Weg befindlichen kleinen Hügels aufgeschlossen antreffen.

Die Bewohner der letzten Häuser haben dort am Ende der Wirtschaftshöfe die Hügelwand abgetragen und ist der Sand auf diese Weise unter der pleistozänen Sanddecke ans Tageslicht getreten. Wie erwähnt, ist am Rande des Bachtales das Liegende des *Aequipecten praescrabrius-*



*culus* Sandsteines ersichtlich. Bemerkenswert ist der Aufschluss auch schon deshalb, weil dieser in Mogyoród die einzige Stelle vertritt, von wo aus das Miozän dieser Gemeinde in der Fachliteratur erwähnt wird. JOHANN BÖCKH nämlich beschreibt diese Bildung, die „voll von organischen Einschlüssen: Korallen, Echiniden, Cidarisstacheln aber namentlich von Foraminiferen ist.“ Mit Ausnahme einiger *Foraminiferen* macht er aber über die Fauna selbst keine weitere Erwähnung.

JOHANN BÖCKH zählt diese Schichte zum tieferen Teil der Leitha-Stufe. Diese stratigraphische Bestimmung entspricht dem jetzigen unteren Mediterran.

Ich bin nun in der Lage, zufolge wiederholten Aufsammlungen eine abwechslungsreichere Faunaliste vorzulegen, aus welcher, wie auch aus den Lagerungsverhältnissen, erhellt, daß diese Bildung schon als die erste Ablagerung des obermediterranen Meeres aufzufassen ist.

### Foraminifera :

\* *Nodosaria affinis* D'ORB. \* *Nodosaria (Dentalina) elegans* D'ORB. \* *Nodosaria (Dentalina) consobrina* D'ORB. \* *Nodosaria (Dentalina) Haueri* NEUG. *Dentalina Boneana* D'ORB. *Dentalina bifurcata* D'ORB. *Marginula hirsuta* D'ORB. \* *Cristellaria calcar* L. var. *cultrata* D'ORB. \* *Cristellaria (Marginula) cristellaroides* CZJ. \* *Cristellaria inornata* D'ORB. \* *Cristellaria intermedia* D'ORB. *Rotalina Ungeriana* D'ORB. \* *Polymorphina (Guttulina) problema* D'ORB. *Polymorphina digitalis* D'ORB. \* *Truncatulina Dutemplei* D'ORB. *Truncatulina lobatula* D'ORB. *Globigerina bulloides* D'ORB. *Orbulina univirsa* D'ORB. *Frondicularia inaequalis* COSTA. *Frondicularia interrupta* KARRER. \* *Textularia carinata* D'ORB. *Textularia sp.*

### Coelenterata :

*Spongia* tük. *Acanthocyathus aff. Vindobonensis* Rss. *Flabellum Suessi* Rss. *Caryophyllia truncata* Rss. *Caryophyllia sp. Conotrochus typus*. SEG.

### Gasteropoda:

*Dentalium Michelottii* HÖRN. *Conus Dujardini* DESH. *Conus sp. Turritella subangulata* BROCC. *Ampullotrochus (Calliostoma) cingulatus* BROCH. *Nassa sp.*

### Lamellibranchiata:

*Teredo norvegica* SPENGL. *Denticulina borealis* L. cf. *Macra (Spisula) subtruncata* DA COSTA. *Lucina dentata* BAST. *Lucina globulosa*

\* Die mit \* bezeichneten sind von JOHANN BÖCKH übernommen.

*var. taurofuchsi* SACCO. *Lucina* (*Myrtea*) *spinifera* MONTAGU. *Lucina* (*Megaxinus*) *transversa* BRONN. *Cardita scalaris* LOW. *Cardita trape-sica* BRUG. *Nucula Mayeri* HÖRN. *Leda Hörnesi* BELL. *Ledina sublaevis* BELL. *Neaera cuspidata* OLIVI. *Limopsis anomala* EICHW. *Arca* sp. *Pseudamussium corneum* SOW. var. *Denudata* RSS. *Pecten* (*Aequipecten*) sp.

### Echinodermata:

*Brissopsis Ottnangensis* HÖRN. R. *Schisaster Laubei* HÖRN. R. *Schisaster* sp. *Fibularia* aff. *pusilla* MÜLL. *Cidaris* tük.

### Arthropoda:

sind durch *Ostracoden*-Schalen in der Mikrofauna vertreten.

### Pisces:

hinwieder mit Schuppenabdrücken und *Otolithen*.

*Otolithus* (*Macrurus*) *ellipticus* SCHUB. *Otolithus* (*Macrurus*) *Thulai* SCHUB. *Otolithus* (*Berycidarum*) *splendidus* PROCH. *Otolithus* (*Berycidarum*) *Austriacus* SCHUB. *Otolithus* (*Scienidarum*) sp.

Damit scheint aber der Petrefaktenreichtum dieses Fundortes noch lange nicht erschöpft. Außer den angeführten Arten sind daselbst noch vielerlei *Korallen*, *Echiniden*, *Mollusken* etc. vorhanden, welche aber zufolge ihres schlechten Erhaltungszustandes nicht zu bestimmen waren. Weiteres Sammeln aber wird den Petrefaktenfund dieses Aufschlusses sicherlich bedeutend vermehren.

So wie die *Foraminiferen* der Mikrofauna ihr Gepräge aufdrücken, so geschieht dies auch in der Makrofauna, durch die *Korallen* und *Echiniden*. In Bezug auf die Facies zeigt die Fauna und Petrographie des Gesteins das Sediment eines mäßig tiefen, aber ruhigen, schlammigen Meeresgrundes.

Den stratigraphischen Wert dieser Schichte abwägend und mit den klassischen Fundorten des Wiener-, Piemonter-, oder französischen Beckens-Parallele ziehend, findet man *keine einzige Art in unserer Fauna, welche für das typische untere Mediterran, d. i. für die Gaudern-dorf—Eggenberger Schichten des Wiener Beckens bezeichnend wäre*. Neben einigen typischen *Schlierarten*, wie der *Brissopsis Ottnangensis* HÖRN R. der *Schisaster Laubei* HÖRN R. und *Pseudomussium corneum* SOW. var. *denudata* RSS. (*Pecten denudatus* RSS.) besteht die *Mollusken-, Korallen- und Otolithen* Fauna in ihrem Ganzen aus typisch *ober-mediterranean* Formen und zeigt mit *Baden-Vöslauer Ablagerungen* die *meiste Ähnlichkeit*.

Diese Schichte ist daher auf keinen Fall zum unteren Mediterran

zu rechnen. In Bezug auf die, neben der überwiegenden Zahl von obermediterranen Species doch auftretenden, einigen Schlierearten u. auf die Lagerungsverhältnisse der Bildung, *haben wir diese Schichte als erstes Sediment des obermediterranen Meeres zu betrachten und daher in den tieferen Horizont desselben, in das Helvetien, zu reihen.* Nach EUGEN NOSZKY's Daten geht der Schlier im Cserhátgebirge in das Obermediterran über. Mit diesem oberen Schlier finde ich das Schlierrelikte enthaltende Obermediterran von Mogyoród gleichstellen zu können, mit welchem es hinsichtlich der Facies auch ungefähr übereinstimmt.

Dieser stratigraphischen Einteilung entspricht auch die relative Lage des Gesteins im Verhältnis zu dem mächtigen, eruptiven Tuffkomplex von Mogyoród und Umgebung. Der Ausbruch dieser Tuffe fällt zusammen mit den Eruptionen des mittleren Riolituffes des Cserhátgebirges (laut NOSZKY [11.]) und den der Andesite von Börzsöny (nach MAJER [10.]) was sich schon in der Mitte des Obermediterran an der Grenze des Helvetien und Tortonien abspielte. MAJER's Angaben nach bildet das in der Honter Schlucht aufgeschlossene dem Schlierähnliche Obermediterran, — im Cserhátgebirge hinwieder NOSZKY's Daten nach der Oberschlier die Liegenden der Eruptiven und das Tortonien die Hangenden derselben.

Der Umstand, daß die in Rede stehende Ablagerung direkt mit den untermediterranen *Aequipecten praescrabriusculus* Sandstein in Verbindung steht, dessen Liegendes hinwieder der, auf kattischem Ton liegende *Anomien* Sand ist, beweist, daß wir es hier mit einer gänzlich geschlossenen Schichtenreihe zu tun haben, in welche der mächtige Tuffkomplex nicht einzureihen ist. Ganz sicher ist es daher, daß sich die Sedimente des Helvetien unbedingt vor den vulkanischen Eruptionen abgelagert haben und ist also ihre stratigraphische Stellung mit den, vor den Eruptionen gebildeten obermediterranen Ablagerungen der Honter Schlucht analog. Diese Analogie bestärkt die von MAJER mitgeteilte Fauna (10.) mit *Foraminiferen*, *Spongien*-Nadeln, *Korallen* und *Otolithen*, welche eine mit den oben angeführten mogyoróder Schichten gänzlich verwandte Zusammensetzung aufweisen.

Des Talsystem des mogyoróder Baches zeigt uns bei seinem Ursprung und zu Beginn der linkseitigen Ausmündung des nördlichsten Nebentales das Obermediterran in einer anderen Ausbildung. Der Aufschluß ergibt hier eine, ungefähr in 19 h Richtung streichende Verwerfungswand, welche die Erosion an der Grenze des widerstandsfähigeren Obermediterran und den an derselbe anstoßenden kattischen Ton herausarbeitete.

Das Gestein ist stark mit bimssteinartigen Tuff durchsetzt, dicht und von grob- bis feinkörniger Struktur. Zu seiner Zusammensetzung

trägt das sedimentigene und eruptive Material gleicherweise bei. Im Aufschluß des linkseitigen Nebentales ist das Gestein feinkörniger und von homogenerem Aussehen, hingegen im Aufschluß bei der Quelle von größerem Bestande, teilweise kieselhaltig, zu Sandstein zusammenstehend, voll mit Riolituffnestern und Adern.

Von diesen zwei Fundorten stammt die, im Folgenden ausgeführte kleine Fauna.:

*Conus Dujardini* DESH. *Dentalium Badense* PARTSCH. cf. (Abdruck). *Ostrea neglecta* MICHX. *Chlamys varia* L. *Chlamys tauroperiata* SACC. cf. *Moenia patelliformis* L. *Arca* sp. *Fibularia* sp. *Bryozoen*. *Lamna (Odonotaspis)* sp.

Außerdem 3—4 Arten kleinkörperige *Brachiopoden*, welche mir zu identifizieren, vorläufig nicht gelang, weiteres die aus dem bis jetzt eingesammelten Material nicht bestimmbar *Echinidenbruchstücke* und *Fischskelette*.

Dieses Material ist sehr schlecht erhalten und dies ist die Ursache der häufig bloß beiläufigen Bestimmungen. Die Faunula weist übrigens im Mittelmiozän ziemlich allgemein verbreitete Formen auf. Obzwar die *Fibularien* eher auf das Obermediterrän hinweisen, würde ich es doch nicht wagen auf rein faunistischer Grundlage aus dem geringen, zu Gebot stehenden, Material stratigraphische Folgerungen zu ziehen. Nachdem aber die Bildung in diese, bis zu dem vorhin besprochenen Glied geschlossenen, Schichtenreihe nicht einzurechnen ist und der geringen Entfernung zufolge, auch als Faciesabweichung nicht betrachtet werden kann, *müssen wir diese Ablagerung im Verhältnis zu den vorigen als ein höheres Glied des Obermediterrän betrachten*.

Hiefür spricht auch das Vorkommen der Bimsenstein-Riolitheinschlüsse, was auch eine neue Erscheinung in der hiesigen mediterranen Schichtenfolge ist. Innerhalb des Obermediterräns läßt sich aber die Lage dieser Bildung durchaus nicht so leicht mit solcher Bestimmtheit feststellen, wie das erstgenannte, nachdem die uns zur Verfügung stehende Fauna ziemlich indifferent ist und die Lagerungsverhältnisse der Schichte nicht beobachtet werden konnten. Vorläufig ist es noch unbestimmt, ob dieselbe, zum höheren Helvetien gehörend, in das Liegende des Tuffkomplexes zu rechnen ist, in diesem Falle wäre sein Riolituffgehalt ein Vorzeichen der nahenden, großen vulkanischen Periode, oder in das Hängende, als Analogon des Bryozoen-Sandes des Cserhátgebirges.

Die Lösung dieses Problems dürfte vielleicht durch weiteres Sammeln und Untersuchung der Lagerungsverhältnisse des Miozäns in dieser Gegend ermöglicht werden.

Aus Vorstehendem ergibt sich von selbst die Lösung der Frage der



stratigraphischen Bewertung des *Aequipecten praescrabriusculus* Sandsteins, beziehungsweise seiner Aequivalente.

Wie erwähnt, lagert das, in die helvetische Stufe gehörende, schlierartige Obermediterrän unmittelbar im Hangenden des *Aequipecten praescrabriusculus*-Sandstein, dessen Liegendes hinwieder typischer untermediterräner *Anomien*-Sand bildet. Dem *Aequipecten praescrabriusculus* Sandstein liegt also hier als höheres, schon bereits mit dem Obermediterrän sich berührendes, Glied des Unteren Mediterräns vor. Dieser stratigraphischen Lage zufolge und weil das Helvetien von Mogyoród mit den Schlierrelikten seiner Fauna dem oberen schon in das Obermediterrän hinüberreichenden Teil des ungarländischen Schlier entspricht, *lässt vermuten, daß wir in den unmittelbar unter diesem lagernden Glied der Schichtenreihe den Ottnanger Schlierhorizont zu suchen hätten.* Ohne diesen müssten wir, wenn wir die Selbständigkeit des Schlierhorizontes von Ottnang anerkennen, zwischen den Unter- und Obermediterrän eine Discordanz annehmen, wovon aber hier nirgends eine Spur zu sehen ist.

Diese Auffassung wird bestärkt durch die Daten G. GÖTZINGER's (16.), welcher auf Grund von Tiefbohrungsergebnissen die über 1000 m. mächtige marine Sedimentreihe des Einsenkungsgebietes zwischen der böhmischen Masse und der Flyschzone der Nordalpen feststellt. Dieses Einsenkungsgebiet ist durch Bildungen der Schlierformation ausgefüllt, die meistens von den schon etwas jüngeren Obermediterränen, brackischen Grunderschichten überdeckt sind und zwar in weit größerer Verbreitung, als dies bisher bekannt war.

GÖTZINGER betont, daß er in den Profilen wiederholt Sand und Sandsteineinlagerungen fand, obzwar man das Vorhandensein derselben dem Schlier des mittleren Beckenabschnittes von Oberösterreich abgesprochen hat. Dieselbe Beobachtung machte EUGEN NOSZKY (17.) im Profile des Schlier vom Cserhátgebirge, was neben der petrographischen und paläontologischen Übereinstimmung die im regionalen Sinne gemeinte gleichmässige Entwicklung des Schliers noch besser hervorhebt. Diese regionale Einheitlichkeit des Schlier bewog mich dazu, daß ich auf die auffallende Ähnlichkeit Wert lege, die zwischen den österreichischen Schliersandstein und den *Aequipecten praescrabriusculus*-Sandstein besteht. *Nach GÖTZINGER sind für die, in den Schlier eingelagerten „Barrensandsteine“ die Kreuzschichtung und die, das Gestein durchdringenden Wurmrohren bezeichnend. Dieselben beiden Eigentümlichkeiten waren es, die ich bei der Beschreibung des Sandsteines von Mogyoród hervorgehoben habe.*

Als entferntere Analogie kann ich schließlich noch erwähnen, daß E. KAYSER die *Aequipecten praescrabriusculus*-Molasse des Rhônebek-

kens auch mit den österreichischen Schlier parallel stellt (12.) Es besteht daher meiner Ansicht nach kein Zweifel, daß wir es *bei diesen Sandsteinen mit Vertretern des Ottnanger Schliers zu tun haben*, aus dessen Schichtenreihe hier die tonig mergeligen Gesteine wegbleiben und deren Platz, die in den klassischen Schliergebieten als Einlagerungen auftretende sandige Facies einnehmen.

*Der tiefere den Gauderndorf—Eggenburger Schichten entsprechende Horizont beschränkt sich hier bloß auf den Anomien-Sand und Schotter.*

Daß das Schliermeer auf unserem Gebiet langlebiger ist und sogar das tiefere Niveau vom Obermediterrän sich in der Schlier-Facies entwickeln konnte, ist dem Umstand zuzuschreiben, daß die nach der Schlierperiode eintretende Aussüßung des Meeres, welche über dem österreichischen Schlier die brackischen Grunder-Schichten ablagerte und damit der weiteren vertikalen Verbreitung des Schliers entgegentrat, hat hier nicht stattgefunden und so ist es begreiflich, daß das Schliermeer stellenweise seine Eigentümlichkeiten noch weiter beibehalten konnte.

Das Hauptgewicht legten wir auf die Beschreibung der, zweifellos als Helvetien erkannten Bildung und auf die Feststellung der Altersverhältnisse des *Aequipecten praescrabriusculus*-Sandsteins. Nachdem vielleicht eben diese Daten dazu berufen sein dürften als Anhaltspunkte für die stratigraphischen Beurteilung des Miozäns in der Umgebung von Budapest zu dienen. Die Trennung des oberen von dem unteren Mediterrän ist nicht überall leicht durchführbar. In Mogyoród aber hat der am Anfang des oberen Mediterrän eintretende plötzliche und bedeutende Facieswechsel zwischen den beiden Stufen eine scharfe Grenze hervorgebracht. Der *Aequipecten praescrabriusculus*-Sandstein hat sich hier als letzte Ablagerung des unteren Mediterrän erwiesen, welche schon eine bestimmt obermediterräne Schichte konkordant überlagert, den eruptiven Tuff-fall zuvorkommend. Die *Aequipecten praescrabriusculus*-Sande und Sandsteine erreichen in der Umgebung von Budapest eine große Verbreitung und bilden dem Gesagten nach einen charakteristischen Horizont. *Jede Bildung also, welche im Hangenden dieses Komplexes zu finden ist, kann daher auf Grund der Analogie auch dann ins Obermediterrän gerechnet werden, wenn deren stratigraphische Lage mit faunistischen Beweisen nicht zu entscheiden wäre.*

Das Konglomerat von Sashalom bis Rákosszentmihály bildet zum Beispiel das Hängende des *Aequipecten praescrabriusculus*-Sandes und das Liegende der Riolithtuffe (siehe LÖRENTHEY's Profil 6.). Seine Lage ist daher gänzlich mit den Helvetien von Mogyoród identisch. Diese Bildung hielt man anfangs für levantinisch, später wurde sie nach LÖRENTHEY in das untere Mediterrän gerechnet. Neuestens zählt sie NOSZKY als Liegendes der Riolithtuffe bereits in das Obermediterrän, in das Hel-

vetien und bezeichnet sie mit dem Namen: „Grunder Konglomerat“. Dieser Standpunkt fand jetzt indirekt eine faunistische Bestärkung.

Die Beobachtungen von Mogyoród sind auch noch in weiteren Beziehungen zu verwerten, wenn es gelingt, in anderen Facies entwickelte Aequivalente der *Aequipecten praescrabriusculus*-Schichten zu finden. Eine derselben sehe ich in dem Bryozoen-Kalke der Gegend. Wie auch aus dem Profil des Fóter Somlyóberges ersichtlich, welches wir VIKTOR VOGL verdanken (7.), bildet hier das Liegende dieses Gesteins ebenfalls Anomien-Sand, sein Hangendes aber kieseliger Kalkstein aus den Liegenden des Riolithtuffes. Letzterer ist daher ebenfalls in übereinstimmender Lage mit der Korallen-, Echiniden- und Foraminiferenschichte von Mogyoród. Auf Grund einiger Echinodermaten ist TIBOR SZALAY schon in der Meinung (14.), daß dieser obere Kalkstein wahrscheinlich zum Obermediterrän gehört. Das Alter desselben wird jetzt die Fauna von Mogyoród mit größerer Exaktheit entscheiden. Die Verbindung des Bryozoen-Kalkes mit dem *Aequipecten praescrabriusculus*-Sandstein beweist, daß ich auf den Hügeln südwestlich von Mogyoród, zwischen dem Csiktal und dem Somlyóberg von Fót, — wie bereits erwähnt, — ausgeackerte, kalkige Sandsteinstücke fand, in welchen neben den Klappen der *Aequipecten praescrabriusculus* FONT. auch schon Bryozoen-Stämme enthalten sind, und daher einen Übergang zum Bryozoen-Kalkstein von Fót bilden.

Der Bryozoenkalk ist ebenfalls an vielen Orten zu treffen, am linksseitigen Ufer sowohl, als auch im Gebirge von Szentendre-Visegrád. Die genaue Kenntniss einer stratigraphischen Rolle dürfte vielleicht bei der Gliederung ebenfalls von etwaigem Nutzen sein.

Eine den Vorhergegangenen gleiche stratigraphische Lage der *Aequipecten praescrabriusculus*-Schichten und Bryozoenkalk stellt HUGO BÖCKH auf seiner synchronistischen Tabelle über die Oligozän-Miozänbildungen von Göd, Verőce, Pomáz und Budafok dar (4.). Auf dieser Tabelle gelangen die *Aequipecten praescrabriusculus*-Schichten und Bryozoen-Kalke auch als gemeinsamer Horizont in die obere Stufe des Untermediterräns. Die Zweiteilung des Untermediterräns von Budafok war, wie es scheint, nicht durchführbar.

Das stratigraphische Bild des Mediterräns in der Umgebung von Budapest wird durch die weitere Ausführung der Parallelstellung der Schichten vervollkommen werden. Auf dieses Thema werde ich gelegentlich an der Hand von Karten und Profilmaterial noch zurückkommen, nachdem die zusammenfassende Ausarbeitung der linksseitigen tertiären Hügellandschaft der Donau im Zuge ist.

Zum Schlusse spreche ich Herrn Universitätsprofessor Dr. KARL v.

PAPP meinen ergebensten Dank aus, nachdem er mir in seinem Institute diese Studie ermöglichte und meine Arbeit mit regem Interesse verfolgte.

Ebenso danke ich Herrn Professor der Technischen Hochschule Dr. FRANZ SCHAFARZIK für die Anregung zu dieser Abhandlung, indem er mich seinerzeit auf die bemerkenswerten Aufschlüsse von Mogyoród aufmerksam gemacht hat.

#### BENUTZTE LITERATUR:

1. J. SZABÓ: Die geologischen Verhältnisse von Pest und Ofen. (Vaterl. Mitt. 1859.)
  2. J. BÜCKH: Die geol. Verhältnisse d. Umgebung von Fót, Gödöllő und Aszód. (Földtani Közlöny. II. J. 1872. Nur ungarisch.)
  3. F. SCHAFARZIK: Die Pyroxen-Andesite des Cserhát. (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. A. Bd. IX. 1895.)
  4. H. BÖCKH: Die geologischen Verhältnisse d. Umgeb. v. Nagymaros. (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. A. Bd. XIII. 1899.)
  5. F. SCHAFARZIK: Die Umgebung von Budapest und Szt.-Endre. (Erläuterung zur geol. Spezialkarte der Länder d. ung. Krone. 1904.)
  6. E. LÖRENTHEY: Über das Alter des Schotters am Sashalom bei Rákosszentmihály. (Földtani Közlöny. Bd. XXXIV. 1904.)
  7. V. VOGL: Beiträge zur Kenntnis des Untermediterrän von Fót. (Földtani Közlöny. Bd. XXXVII., 1907.)
  8. J. HALAVÁTS: Die neogenen Sedimente der Ung. von Budapest. (Mitt. a. d. Jahr. d. kgl. ung. geol. A. Bd. XVII., 1911.)
  9. E. LÖRENTHEY: Újabb adatok Budapest környéke harmadidőszaki üledékeinek geológiájához. (Neuere Daten zur Geologie der Terziärablagerungen d. Umg. v. Budapest. Nur Ungarisch. Bd. XXIX., 1. 1911.)
  10. ST. MAJER: Die Sedimentären Bildungen des nördlichen Teiles vom Börzsönyer Gebirge. (Földtani Közlöny. XLV. 1915.)
  11. E. NOSZKY: Geol. und entwicklungsgesch. Verhältn. des Zagyratales. (Min. und Geol. Zentralblatt. 1924, p. 500—512.)
  12. E. KAYSER: Lehrb. der Geologie. (Bd. IV., 1924, pag. 377.)
  13. E. NOSZKY: Über die levantinischen Quellenkalke auf der Pester Seite. (Földtani Közlöny. LV. 1925.)
  14. T. SZALAI: Daten zur Frage der Tertiärerinoiden. (Földtani Közlöny. Bd. LV. 1925.)
  15. E. NOSZKY: Die Oligozän-Miozän-Bildungen in dem N. O.-Teile des ung. Mittelgebirges. I. (Ann. Mus. Nat. Hungarici. XXIV. 1926.)
  16. GÖTZINGER: Neueste Erfahrungen über den oberöstr. Schlier etc. (Petroleum. Bd. XXII. 1926.)
  17. E. NOSZKY: Die Oligozän-Miozän-Bildungen in dem N. O.-Teile des ung. Mittelgebirges. II. (Ann. Muz. Nat. Hung. Im Erscheinen. Vorgetr. in der Fachsitzung d. Ung. Geolog. Ges. am 13. Januar, 1926.)
-



## MÁTRABÁNYA'S GOLD-, SILBER- UND KUPFERERZBERGBAU.

— Mit einer Montankarte und einem Schnitt. —

Von A. VITÁLIS.\*

Der Friedensschluß von Trianon ließ das Beste unserer Natur-schätze in die Hände der Okkupierenden gelangen, unter diesen unsere sämtlichen Gold-, Silber- und Kupfererzbergbaue. Neuestens wendet sich eben deshalb immer mehr die Aufmerksamkeit der Fachkreise auf jene Gebiete unseres verstümmelten Landes, auf dem wir noch auf Gold-, Silber- und Kupfererzbergbau denken können. Unter diesen Gebieten lockt mit Erfolg namentlich die Gegend des Mátrabergwerkes. Da ich im Jahre 1922 Gelegenheit hatte an den Mátrabányaer Erz-erforschungen teil zu nehmen, glaube ich dem sich interessierenden Fachpublikum einen Dienst zu erweisen, wenn ich in den folgenden Zeilen über meine Erfahrungen objektive Daten mitteile.

Mátrabánya, von der Gemeinde Recsk (Kom. Heves), beziehungs-weise von der Eisenbahnstation Parádk, liegt auf 16 km Entfernung auf der nördlichen Seite des Mátragebirges, am Südfall des Lahocaber-ges. Die Schürfungen, deren Geschichte hauptsächlich KUBINYI<sup>1</sup> HAIDINGER<sup>2</sup> und Andere detailliert beschrieben, erfolgte in der Gegend des Lahocaber-ges, des Fehérkö, Veresvár, Hegyestető und in der Gegend der Aszalásberge, tatsächlicher Bergbau fand aber nur an der Südseite des Lahocaber-ges in Mátrabánya statt. Die genannten Berge bestehen aus *Biotit-Amphibol-Andesit*, mit Ausnahme der Gegend des Aszalás-berges (Bajpatak), wo *Carbonschiefer* an die Oberfläche gelangen, die von *Diabasgängen* durchbrochen wurden. Die detaillierten geologi-schen Verhältnisse der Gegend und die durchgeführten Schürfungen machten schon viele bekannt: VASS,<sup>3</sup> COTTA,<sup>4</sup> ANDRIAN,<sup>5</sup> MAURITZ,<sup>6</sup>

\* Vorgetragen in der Fachsitzung d. Ung. Geol. Gesellschaft am 17. Február 1926.

<sup>1</sup> FRANZ KUBINYI. Über d. gediegen Kupfer v. Recsk im Komitat Heves. Arbeiten d. Ung. Geolog. Ges. III Bd. 1867.

<sup>2</sup> W. HAIDINGER. Note über d. Vorkommen v. gediegenem Kupfer zu Recsk bei Erlau in Ungarn. Jahrb. d. kk. geolog. Reichsanstalt. 1850. I. Jg. p. 143.

<sup>3</sup> A. VASS: Bergbau in der Mátra. Österr. Zeitschrift f. Berg- u. Hüttenwesen. 1858. Nr. 125

<sup>4</sup> B. v. COTTA: Die Kupfer- u. Silbererzlagerstätten d. Mátra in Ungarn. Berg- und Hüttenmänn. Zeitung 1866. XXV. Jg. p. 1. — Österr. Zeitschrift f. Berg- und Hüttenwesen 1866. p. 90.

<sup>5</sup> F. ANDRIAN: Die geolog. Verhältnisse der Erzlagerstätten von Recsk. Verhandl. der kk. geolog. Reichsanstalt. 1867. p. 167. — Die Erzlagerstätten der Mátra. Österr. Zeitschrift f. Berg- u. Hüttenw. 1866. p. 387, 399, 410. — Die geolog. Verhältnisse der Mátra. Jahrb. d. kk. geolog. Reichsanst. 1868. p. 580.

<sup>6</sup> MAURITZ: A Mátra-hegység eruptív kőzetei. Math. és Termtud. Közlemények XXX. köt. 1909. p. 133. Die Eruptivgesteine d. Mátragebirges. (Ung.)

NOSZKY<sup>7</sup> etc., zuletzt MARTIN LÖW<sup>8</sup> und so befasse ich mich mit diesen nicht, sondern mache bloß die im Frühjahr und Sommer d. J. 1922 zu Mátrabánya durchgeführten Schürfungen und deren Daten und Resultate bekannt.

Nachdem ich im März 1922 die mit Wasser erfüllten und örtlich eingebrochenen Stollen in Ordnung und sie in befahrbarem Zustand gebracht hatte, konnte ich die montangeologische Aufnahme der Stollen vorbereiten. Außerdem beschränkte sich meine Arbeit hauptsächlich darauf, daß ich die noch in den Katalin- und György-Stollen zurückgelassenen Erzneste aufschürfe und von dem Material dieser Proben nehmend, Analysen machen zu können, da man leider von den alten zur Disposition stehenden Proben heute nicht mehr weiß, von welchen Orten und unter welchen Umständen sie genommen wurden.

An der Südseite des Lahocaberges sind nach SO—NW drei Stollen getrieben und zwar der Katalin-, der mittlere György-, der obere György-, und ein Stollen nach SSW—NNO der untere György-Stollen. Die Lage dieser Stollen, die montanistischen und geologischen Verhältnisse sind auf der beigelegten Montankarte und auf den Durchschnitt A—B (siehe die Beilagen am Ende des Bandes) dargestellt. Der Bergbau wurde nur in den ersten drei Stollen fortgesetzt, während der untere György-Stollen nur ein Schurfstollen war.

Der Katalin-Stollen wurde in 186.949 m Seehöhe angelegt, sein Hauptschlag beträgt 618 m Länge, ist gegenwärtig aber nur auf 590 m in befahrbarem Zustand, weil der Hauptschlag in den letzten 28 m eingesunken ist. Der Hauptschlag des Stollens schloß die folgenden Erzstocke, beziehungsweise Gesteine auf. Der Hauptschlag bewegte sich vom Mundloch des Stollens an auf 30 m hin in *eisenbreccieartigem*, dann auf 50 m Länge hin in *grüusteinartigem Biotit-Amphibol-Andesit* und im 80-ten Meter erreichte er den I. Stock, in dem er 20—25 m lang sich bewegt. Im Stock Nr. I. zeigt sich vom Hauptschlag in NO-licher Richtung ein Schlag im 85-ten Meter ab und ebenso in diesem Stock im 106-ten Meter in NO-licher Richtung ein Aufbruch. Diese beiden Schläge schloßen den sogenannten Kupferschlag auf, der heute schon zum größten Teil versetzt ist. In dem Kupferschlag waren angeblich auch gediegene Kupferstücke anzutreffen. Der Stock war oberhalb dem Niveau des Katalin-Stollens an Erz (Enargit) reich, während unterhalb des Stollenniveaus und am Stollenniveau selbst kaum eine Spur von Vererzung vorhanden ist, dieser Stock ist ganz abgebaut. Die

<sup>7</sup> NOSZKY J.: Adatok a Mátra geológiájához. A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1910-ről. p. 74. Daten zur Geologie d. Mátra.

<sup>8</sup> LÖW MÁRTON: Ércelőfordulások a Mátrában. Földtani Közlöny 1925. p. 121. Erzvorkommen in der Mátra.

Alten versuchten auch abwärts zu schürfen und vertieften angeblich ein 10—12 m tiefes Schurfschächtchen, aber nach abwärts hin war keine Spur von Vererzung vorhanden. Der Hauptschlag bewegte sich nach dem Stock Nr. I. auf 40 m in genug verwittertem, *vergrünsteintem Biotit-Amphibol-Andesit* und im 145-sten Meter erreicht er den Stock Nr. II., in welchem er 70 m vorschreitet. Dieser Stock besteht am Niveau des Katalin-Stollens aus verkieseltem *Biotit-Amphibol-Andesit*, Vererzung ist aber in ihm nur in sehr geringem Maße zu finden und was an kleinerem Erznest vorhanden war, ist abgebaut. Am Anfang des Stocks ist ein Aufzug vorhanden, der mit dem mittleren György-Stollen kommuniziert und in diesem läßt sich gut wahrnehmen, daß über dem Niveau des Katalin-Stollens cca 5—10 m höher die *erzreiche Zone* beginnt. Aus dem Stock Nr. II. herausgelangt, bewegt sich der Hauptschlag auf 25—30 m in *vergrünsteintem Biotit-Amphibol-Andesit* und im 275-sten Meter gelangt er in den Stock Nr. III. und in diesem setzt er auf 150—180 m fort. Am Ende des Stocks befindet sich ein langer Aufbruch, der mit dem mittleren György-Stollen kommuniziert. Im Stock Nr. III. zwischen den gemessenen Punkten Nr. 34—36 befindet sich ein dort vergessener Rest eines reichen Erznestes, welches nach der Analyse des mit der Hand ausgelesenen reichen Erzes nach der Analyse KOLOMAN EMSZT'S 20·59% Kupfer, 1·62% Blei, *per Tonne 157 g goldhaltiges Silber* und *in diesem 13·8 g Gold* enthielt. Leider ist aber die noch abzubauenen Erzquantität gering. Das Erz besteht an diesem Orte hauptsächlich aus *Enargit* und untergeordnet aus *Chalkopyrit*. Auch an einem anderen Orte ist in diesem Stock eine Vererzungsspur (Imprägnation) und beim Vermessungspunkt 41, der hauptsächlich *Chalkopyrit* und *Pyrit* enthält, aber die Analyse der von hier genommenen Probe (siehe Tafel der Analysen Nr. 2) war auf den Kupfergehalt bezüglich nicht genügend und auch die Erzmenge war sehr gering. Im Stock Nr. III. ist noch an einer Stelle, beim Vermessungspunkt Nr. 43, der Rest eines reichen Erznestes, welches ebenso ist, wie das bei den Vermessungspunkten 34—36 und hauptsächlich aus *Enargit* besteht. (Von diesem Orte steht mir keine Analyse zur Verfügung.) Am Niveau des Katalin-Stollens gelang es mir im Stock Nr. III., außer den oben genannten drei Orten, nicht Vererzung zu finden. In diesem Horizont ist der Stock abgebaut und der Teil, der noch abzubauen wäre, ist gering. In diesem Stock wurden vom Horizont des Katalin-Stollens nach abwärts auch an zwei Stollen 10—12 m tiefe Schurfschächtchen abgeteuft, nach abwärts aber war die Vererzung eine minimale und das aus der Höhle des einen Schächtchens abgebohrte 12 m tiefe Bohrloch gelangte in *Biotit-Amphibol-Andesit*. Nach dem Stock Nr. III. bewegte sich auf 60 m hin der Hauptschlag in

*Biotit-Amphibol-Andesit*, der stellenweise zu Grünstein umgewandelt ist und hierauf gelangte er in den Stock Nr. IV., in dem er auf 70 m vorgetrieben wurde. Am Ende des Stocks Nr. IV. ist auf 28 m Länge der Hauptschlag eingestürzt und so ist nur der Anfang des Stocks Nr. IV. auf diesem Horizont aufgeschlossen und offen. Am Anfang des Stocks beim Vermessungspunkt 51 ist ein kleinerer Rest eines Erznestes aufgeschlossen, in welchem, nach der Analyse K. EMSZT's, das mit der Hand ausgesuchten Reicherzes 6·83% Kupfer, *per Tonne 99·8 g goldisch Silber* und in *diesem 25·2 g Gold enthalten war*. Da in diesem Stock noch nicht systematisch abgebaut wurde, ist die weitere Schürfung berufen das zu erhoffende Erzvermögen aufzuschließen. *Das Erz besteht auch in diesem Stock hauptsächlich aus Enargit*. Der Stock geht am Ende des Schlages vor dem Abriß scheinbar wieder in *Biotit-Amphibol-Andesit* über, es ist aber möglich, daß dies nur dem Abriß zufolge so erscheint und daß der Stock noch weiter fortsetzt.

Das im Katalin-Stollen gesehene zusammenfassend können wir festsetzen, daß am Horizont vier Erzstöcke aufgeschlossen sind, doch sind diese in ihrem vollen Ganzen nicht vererzt, sondern innerhalb der Stöcke waren einzelne kleinere Erznesten, von denen vier zurückgelassene Reste von Erznestern aufzufinden mir gelang, während die übrigen, die vorhanden waren, ganz abgebaut sind. Ich halte es für notwendig hier zu bemerken, daß man in der Literatur die Stöcke Nr. I. und II. als eine annahm, ihre Selbständigkeit läßt sich aber mit voller Bestimmtheit feststellen und darum hielt ich es für begründet, nicht drei, sondern vier Stöcke zu unterscheiden. Aus den Stöcken Nr. III. und IV. wird aus den vier Erznesterresten irgend ein Reicherz unbedingt sich produzieren lassen. Auf dem Horizont des Katalin-Stollens und unterhalb desselben, da die Verquarzung und Vererzung der Stock eine ganz geringfügige ist, ist nicht viel zu erhoffen und auf oberhalb des Horizontes des Katalin-Stollens sind auf cca 5—10 m Höhe die Verhältnisse gleich; hieraus läßt sich die Schlußfolgerung ziehen, daß der Horizont des Katalin-Stollens in die primäre Erzzone gehört und daß hierunter, die Armut der Vererzung in Betracht gezogen, meiner Ansicht nach eine weitere Schürfung nicht am Platze ist.

Die Länge des Hauptschlages des mittleren György-Stollens beträgt 500 m und oberhalb des Katalin-Stollens in 23·5 m höher, bewegt er sich gleichfalls in NNW-licher Richtung. Der Stollen schreitet von seinem Mundloch an in 45 m Länge ganz in *verkaolinisiertem Biotit-Amphibol-Andesit* vorwärts, der Kaolin ist gelblich, an manchen Stellen aber ganz reinweiß. In 10 m Länge bewegt sich der Hauptschlag in etwas *verquarztem Biotit-Amphibol-Andesit*, im 55-sten Meter erreicht er den Stock Nr. II., in dem er 100 m vorschreitet. In diesem



Stock sind mächtige, 5—10 m hohe ausgearbeitete Höhlungen, die wir als abgebaute, große, reiche Erznester betrachten können. Dieser Stock ist fast in seinem vollen Ganzen abgebaut, bloß um den Vermessungspunkt Nr. 121 herum ist ein zurückgebliebener Rest eines reichen Erznestes, in dem wir bei einer Abbauprobe in 1 m<sup>3</sup> Material 3 q mit der Hand ausgewähltes reiches Erz fanden. Nach K. EMSZT's Analyse enthielt die aus dem reichen Erz genommene Probe 8·77% Kupfer, *per Tonne 112·8 g goldisch Silber* und in diesem *24·4 g Gold*. (Leider war es nicht möglich aus dieser einen Date die Erzmenge der ganzen Maße des Stockes Nr. II., beziehungsweise den Metallgehalt zu schätzen.) Nach dem Stock Nr. II. schritt der Hauptschlag auf 30 m Länge in *Biotit-Amphibol-Andesit* vor und darauf gelangte er in dem Stock Nr. III., in dem er in 200 m Länge verdrang. In diesem Stock sind an mehreren Orten 10—20 m mächtige taube Mittel. Im Stock Nr. III. sind in der Nähe der Vermessungspunkte 93, 94 und 96 zurückgelassene Reste reicher Erznester mit einer genügend großer Menge an Erz. Aus den Analysen der an diesen Orten mit der Hand ausgelesenen reichen Erze (siehe Tafel der Analysen Nr. 5, 7 und 8) sehen wir, daß hier die reichen Erze *auffallend viel 218·6—286 g goldisch Silber per Tonne*, beziehungsweise *44·2—52·2 g per Tonne Gold und 11·64—23% Kupfer enthalten* und eben darum *muß der Abbau dieser ein sehr gutes Resultat geben*. Aus dem Aufbruch nächst dem Vermessungspunkt Nr. 94 erhielten wir aus einem m<sup>3</sup> Material 4 q, beim 96 Vermessungspunkt aus 1 m<sup>3</sup> Material 5 q ausgesuchtes reiches Erz. Beim Vermessungspunkt Nr 93 nahm ich auch aus dem etwas *verkieiseltem Biotit-Amphibol-Andesit* (Stock-Nebengesteine) eine Probe, damit wir den Erzgehalt des Nebengesteines sehen. Aus der Analyse (Analysen-Tafel Nr. 6) ersehen wir, daß der Erzgehalt des Nebengesteines sehr gering ist: 6·8 g per Tonne und so kann er gar nicht in Rechnung kommen. In den zurückgebliebenen Resten der Erznester des Stockes Nr. III. ist das ausfüllende Material hauptsächlich *Enargit* und nebst diesem *Chalkopyrit, Pyrit, Sphalerit* und *Galenit*. Der *Enargit* kommt in Staubform, als tonige Kluftausfüllung, oder in kristallinischer Form vor, während die übrigen Mineralien hauptsächlich als Imprägnation erscheinen. Der Stock Nr. III. ist im Großen abgebaut, doch hier werden ausser den genannten Orten unbedingt noch einzelne reichere Erznester sein, da die Ausbreitung des Stockes nicht ganz aufgeschürft ist. Aus dem Stock Nr. III. herausgelangend, setzt der Hauptschlag auf 50 m in stellenweise etwas verkieiseltem *Biotit-Amphibol-Andesit* fort und hierauf erreicht er den Stock Nr. IV. und in diesem 50 m vordringend endet der Hauptschlag. Der Stock Nr. IV. ist noch nicht ganz erschürft und hier ist die meiste Aussicht

darauf, daß bisher noch nicht aufgeschlossene reiche Erznester vorhanden sein werden. Dieser Stock steht mit einem Aufzug mit dem Katalin-Stollen in Verbindung, bei meiner Anwesenheit war aber der Katalin-Stollen und der untere Teil des Aufzuges eingestürzt und war so nicht untersuchbar. Im oberen Teile des Aufzuges ist der Stock vererzt und beim Vermessungspunkt Nr. 111 ist ein größeres Reicherznest zum Teil entblößt, in dem wir beim Probeabbau aus 1 m<sup>3</sup> Material 7 q mit der Hand ausgelesenes Reicherz erhielten, aus dessen Analyse sich *feststellen läßt, daß unter sämtlichen Reicherzen in diesem der höchste Kupfergehalt 29·93% vorhanden ist. Es ist dies umso wichtiger, weil an dieser Stelle das am größten erscheinende Erznest sich zeigt und von diesem bauten die Alten sehr wenig ab.* Die Analysen des beim Vermessungspunkt Nr. 111, beim Aufzug aus dem *Biotit-Amphibol-Andesit* genommenen Probematerials (s. Analysentafel Nr. 10) wies Kupfer nur in Spuren, Gold und Silber aber überhaupt nicht nach. In den Reicherznestern besteht das Erz aus *Enargit*, *Galenit* und *Sphalerit*. Aus dem beim Vermessungspunkt 111 mit der Hand ausgelesenen Reicherz ergab die Analyse des Probematerials die folgende vollkommene Analyse:<sup>9</sup>

In 100 Gewichtsteilen ist enthalten:

Kieselsäure (Si O <sub>2</sub> ) .....	16·20	Gewichtsteil
Kupfer (Cu) .....	29·93	„
Eisen (Fe).....	2·72	„
Blei (Pb) .....	2·91	„
Arsen (As) .....	10·93	„
Schwefel (S) .....	29·95	„
Aluminiumoxyd (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) .....	6·61	„
Calciumoxyd (Ca O) .....	Spuren	„
Magnesiumoxyd (Mg O) .....	0·77	„

insgesamt 100·02 Gewichtsteile

In einer Tonne Erz ist enthalten 177 goldisch Silber und in diesem 18·6 g Gold.

Das im mittleren György-Stollen gesehene zusammenfassend, können wir feststellen, daß auf diesem Horizont drei Erzstöcke aufgeschlossen sind und in diesen gelang es mir an fünf Stellen reichere Erznesterreste, beziehungsweise Erzneste zu finden. Der Stock Nr. II. und III. ist, ausgenommen die einzelnen erwähnten reicheren Erznesterreste, fast vollständig im Ganzen abgebaut, während der Stock Nr. IV. nicht vollständig aufgeschlossen ist und hier eine

<sup>9</sup> K. Emszt's Analyse.

beträchtlichere Erzmenge zu erhoffen sein dürfte. Unter dem Stollenniveau hielt der Reichtum der Erzstöcke bis zur Tiefe von 10—15 m an, während oberhalb des Stollenniveaus bis zur Höhe von 15—20 m. *Es ist die erzreichste Zone, die wir als zementierende Zone betrachten können*, in senkrechter Richtung (Pfeilerhöhe) 25—40 m mächtig und das reiche Erz ist fast in völliger Gänze abgebaut und nur die sehr armen Erze blieben zurück.

Der obere György-Stollen ist um 21 m höher als der mittlere György-Stollen, er wurde angeblich auf cca 150 m getrieben, heute ist er aber nur auf 50 m befahrbar, das übrige ist eingebrochen. Von der Mundöffnung des Stollens an bewegt er sich in 15 m Länge ganz in *verkaolinisiertem Biotit-Amphibol-Andesit* und dann bis zum Abriß in 35 m Länge in zu *Grünstein* umgewandeltem stellenweise etwas *verkieseltem Biotit-Amphibol-Andesit*. Der Stollen bewegte sich überall unmittelbar über den Erzstock in der Oxidationszone und auf diesem Horizont bauten sie auch nichts ab, was aber unter diesem Horizont war, das bauten sie vom mittleren György-Stollen ab.

Der untere György-Stollen ist in 200 m Länge im *Biotit-Amphibol-Andesit* getrieben, dieser ist in den ersten 50 m zu *Grünstein* umgewandelt, während er weiter einwärts immer mehr verquarzt. Auf 65 m vom Stollenmundloch befindet sich ein 12 m tiefer Schurfschacht, der gegenwärtig unter Wasser ist. Dieser Schacht wurde auf das neben ihm hinziehende 10—15 cm dicke Erzäderchen abgetrieben, das aber gegen die Tiefe hin ganz verschwand. Die Streichrichtung des Erzäderchens ist OSO—WNW und enthält *Chalkopyrit*, *Pyrit* und *Spuren von Enargit*. Nach der Analyse des aus dem Erzäderchen entnommenen Probematerials (siehe Analysentafel Nr. 11) war Kupfer nur in Spuren vorhanden und auch der Gold- und Silberinhalt ist viel geringer, als in den reichen Erzen der Stöcke. Der Stollen setzt, nach dem Schurfschächtchen, in zu *Grünstein umgewandeltem und verkieseltem Biotit-Amphibol-Andesit* fort und bei 150 m zeigt sich wieder ein unbedeutendes erziges Äderchen. Von hier an bewegt sich der Stollen in etwas *stärker verkieseltem Biotit-Amphibol-Andesit* und in den letzten 10—15 m ist das Gestein von erzigen Adern imprägniert, deren Streichrichtung die OSO—WNW-liche ist.

Am stärksten ist das Gestein mit Erz am Ende des Schlages imprägniert, welche Imprägnation aus *Pyrit* und *Chalkopyrit* besteht. Die Analyse der aus diesem mit Erz imprägnierten Gesteine genommenen Proben (siehe Tafel der Analysen Nr. 12, 13 und 14) ergab Kupfer nicht, aber Goldschsilber. *Auf Grund des Durchschnittes der drei Analysen enthielt eine Tonne eines solchen imprägnirten Gesteines 3.33 g Gold und 24.4 g Silber. Die Analyse der dem Nebengestein*

*entnommenen Probe* (siehe Analysentafel Nr. 15) *ergab kein entsprechendes Resultat und auch hier können wir ersehen, daß der Erzgehalt nur dort die entsprechende Menge erreicht, wo der Biotit-Amphibol-Andesit stärker verkieselt ist.* Der untere György-Stollen ist wahrscheinlich gleichfalls in der primären Erzzone getrieben und so wäre die Schürfung auf 10—15 m oberhalb des Stollens gerechtfertigt.

In dem auf Seite 180 befindlichen Ausweis sieht man in der Übersicht zusammengezogen die Analysen der besprochenen Erze.

Wie wir sehen, schlossen die Katalin- und György-Stollen vier Erzstöcke auf, deren *Erz-, beziehungsweise Metallgehalt* man jetzt nachträglich *leider selbst annähernd nicht festsetzen kann, höchstens läßt sich aus der Ausdehnung der Erzstöcke auf deren noch eventuellen Erzgehalt schliessen.* Die Ausdehnung der Erzstöcke ist nach meiner Schätzung die folgende:

Die Länge des Stockes I. beträgt 25 m, die Breite 20 m und die Höhe 10 m, oder die Ausdehnung 5000 m<sup>3</sup>, dieser Stock aber ist ganz abgebaut.

Die Länge des Stockes II. beträgt 100 m, die Breite 30 m, die Höhe 30 m und so ist seine Ausdehnung 90.000 m<sup>3</sup>.

Die Länge des Stockes Nr. III. ist 170 m, die Breite 40 m, die Höhe 20 m und so beträgt seine Ausdehnung 136.000 m<sup>3</sup>.

Die Länge des Stockes Nr. IV. ist 70 m, die Breite 30 m und die Höhe 20 m, seine Ausdehnung also 42.000 m<sup>3</sup>.

Die Ausdehnung der Stöcke Nr. II., III. und IV. beträgt insgesamt 268.000 m<sup>3</sup>, das Gewicht (1 m<sup>3</sup> Gewicht mit 20 q gerechnet) dieser Masse wäre 5,360.000 q. Das Ausfüllungsmaterial des Butzens mit 268.000 m<sup>3</sup> ist fast zum zwei Drittelteil abgebaut und so betrüge die noch abzubauen Menge cc. 90.000 m<sup>3</sup>. Natürlich ist diese 90.000 m<sup>3</sup> Quantität (von 1,800.000 q Gewicht) des Stockgesteins an Erz sehr arm und im besten Falle kann man in 1 q Stockgestein auf 0'05 kg Erz rechnen, oder demzufolge ist die mögliche Erzmenge 90.000 q, in der 1% Kupfergehalt angenommen, man hier noch auf 900 q Kupfer Aussicht hätte. Diese Kupfermenge, in Betracht gezogen die in den Jahren 1889—1902 produzierten Kupfermengen, wäre in ungefähr zwei Jahren abzubauen, wenn die Bereicherung der armen Erze erfolgreich ist. Wenn wir nämlich die Produktion der Jahre 1889—1902 betrachten (auf Grund der Zusammenstellung des Mátrabányaer gewesenen Betriebsdirektors JOSEF VARGA), produzierten sie in diesen 14 Jahren in Mátrabánya 111.505 q Reicherze, und aus diesen gewannen sie 5756'69 kg Kupfer, 79'911 kg Gold und 639'185 kg Silber, oder in dieser Zeit produzierten sie jährlich durchschnittlich 411 q Metallkupfer, 5'7 kg Gold und 45'656 kg Silber, und auf diesem



# **Analysen-Tafel der Mátrabányaei Erze.** Analysiert von K. Emszt.

Lauf- Zahl	Benennung des Ortes des genommenen Probematerials	Cu %	Pb %	In 1 Tonne Erz Ag. gr.	In 1 Tonne Erz Au gr.	Art des genommenen Probematerials
1	Katalin-Stollen, zwischen den Vermessungspunkten Nr. 34 36 .....	0-59	1-62	143-20	13-80	Mit der Hand ausgesuchtes Reicherz
2	Katalin-Stollen, Vermessungsp. Nr. 41	0-97	Spuren	41-40	5-00	Mit Erz imprägnirtes Stockgestein
3	Katalin-Stollen, Vermessungsp. Nr. 51	6-83	—	74-60	25-20	Mit der Hand ausgesuchtes Reicherz
4	Mittlerer György-Stollen, Vermessungspunkt Nr. 121 .....	8-77	—	88-40	24-40	Mit der Hand ausgesuchtes Reicherz
5	Mittlerer György-Stollen, Vermessungspunkt Nr. 93. ....	11-64	—	180-60	52-10	Mit der Hand ausgesuchtes Reicherz
6	Mittlerer György-Stollen, Vermessungspunkt Nr. 93. ....	Spuren	—	6-60	0-20	Biotit-Amphibol-Andesit, Nebengestein
7	Mittlerer György-Stollen, Aufbruch beim Vermessungspunkt Nr. 94 .....	13-70	—	174-40	44-20	Mit der Hand ausgesuchtes Reicherz
8	Mittlerer György-Stollen, Vermessungspunkt Nr. 93. ....	23-00	1-50	237-40	49-20	Mit der Hand ausgesuchtes Reicherz
9	Mittlerer György-Stollen, Vermessungspunkt Nr. 111 .....	29-93	2-91	158-70	18-60	Mit der Hand ausgesuchtes Reicherz
10	Mittlerer György-Stollen, Aufzug beim Vermessungspunkt Nr. 111 .....	Spuren	—	keines	keines	Biotit-Amphibol-Andesit, Nebengestein
11	Unterer György-Stollen, beim Scharfschacht, Vermessungspunkt Nr. 9 ..	Spuren	—	76-60	8-40	Mit verkieseltem Erz imprägnirter Biotit-Amphibol-Andesit
12	Unterer György-Stollen, 5 m. vom Abbaue .....	nicht vorhanden	—	25-40	3-20	Mit verkieseltem Erz imprägnirter Biotit-Amphibol-Andesit
13	Unterer György-Stollen. 10 m. vom Abbaue .....	nicht vorhanden	—	22-20	3-00	Mit verkieseltem Erz imprägnirter Biotit-Amphibol-Andesit
14	Unterer György-Stollen, 10 m vom Abbaue .....	nicht vorhanden	—	35-80	3-80	Mit verkieseltem Erz imprägnirter Biotit-Amphibol-Andesit
15	Unterer György-Stollen, Vermessungspunkt Nr. 8 .....	vorhanden	—	9-05	0-35	Biotit-Amphibol-Andesit

Grund wären die 900 q Kupfer tatsächlich in beiläufig zwei Jahren zu produzieren, vorausgesetzt die damaligen Verhältnisse und Einrichtungen. Fraglich ist es natürlich, ob in einem Meterzentner des oben geschätzten 90.000 m<sup>3</sup> betragenden Stockgesteins tatsächlich 0·05 kg Erz und in diesem 1% Kupfergehalt und die Anreicherung der armen Erze erfolgreich sein wird? In dem 90·000 m<sup>3</sup> Stockgestein ob die in meiner vorliegenden Mitteilung erwähnten Reicherz-Nester, beziehungsweise auch deren Reste inbegriffen sind, da sonst aus diesen höchstens 1500—2000 q Reicherze mit 10—20% Kupfergehalt zu produzieren sein werden. (Ich bemerke, daß im Jahre 1922 aus den Schürfungen 200 q Reicherz erzeugt wurde mit 16—20 % Kupfergehalt.) Natürlich, wenn außer den aufgeschlossenen Reicherznestern in dem auf 90.000 m<sup>3</sup> geschätzten Stockgestein noch größere und ausgiebigere Reicherznester sein werden, würde dies die Menge des gewinnbaren Kupfers sehr vorteilhaft beeinflussen. *Eben darum ist die weitere Fortsetzung der Schürfungen und Aufschlüsse in der Mátrabánya sehr wichtig.* Die Notwendigkeit der weiteren Schürfungen und Aufschlüsse geht dann hervor, wenn wir die Lagerungsverhältnisse der Erze kennen.

Zusammenfassend die durch die Stollen aufgeschlossenen Daten und die an der Oberfläche sichtbaren geologischen Verhältnisse, können wir auf die Erzführung bezüglich die folgenden Beobachtungen machen: *Biotit-Amphibol-Andesit* des Lahocaberges ist von NNW—SSO-lich gerichteten Rissen und von auf diese senkrecht gerichteten kleineren Spalten durchzogen und längs dieser treten die *Erzrorkommissen* auf, die hier bestimmt in Form von Stöcke erscheinen. Der Biotit-Amphibol-Andesit wurde längs dieser Risse auf postvulkanische Einwirkung hin stark von kieselsauren Gasen und Dämpfen (Geysieren) durchzogen, die die Risse, und längs dieser den Biotit-Amphibol-Andesit verkieselten. Die kieselsauren Gase und Dämpfe lagerten den aus der Tiefe mit sich gebrachten Erz- beziehungsweise ihren Metallgehalt mit der Kieselsäure zusammen in diese Risse und Höhlungen ab, oder aber vererzten den Biotit-Amphibol-Andesit (imprägnierten ihn), d. h. vererzten das Gestein längs der Löcher und kleinen Risse und Spalten. *Die postvulkanische Einwirkung äußert sich außerdem hauptsächlich in der Umwandlung zu Grünstein, Alunitisierung und Kaolinisierung des Biotit-Amphibol-Andesites.* Die Kaolinisierung interessiert uns näher, weil *der Kaolin an manchen Stellen in 40—50 m Mächtigkeit aufgeschlossen ist* und stellenweise ganz reinweiß oder von lichtgelber Farbe ist und mit freiem Auge betrachtet von guter Beschaffenheit zu sein scheint. Auch die Kaolinisierung ist längs den Rissen und hauptsächlich in den oberen Regionen im größten Maße vorhanden.

Als sekundäre Wirkung wusch das Niederschlagswasser im Lahoca-Berge im verkaolinisierten Biotit-Amphibol-Andesit tiefe Täler aus und oxidierte oberhalb der verkaolinisierten Zonen die Erze des Biotit-Amphibol-Andesites und trug den gelösten Erzgehalt in die tieferen Teile. *So entstanden oberhalb der verkaolinisierten Zonen die eisenführenden Biotit-Amphibol-Andesite und Breccien (Eisenhüte)*, die wir als den Hauptteil der Oxidationszone betrachten können; die Mächtigkeit dieser beträgt 30—70 m. Unter dem Eisenhut und den verkaolinisierten Zonen ist die an Erz reiche Zementationszone, die dem Teil zwischen dem Katalin—oberer György-Stollen-Horizonten entspricht und dessen Mächtigkeit 20—40 m beträgt. *Unter der Zementationszone ist die primäre Erzzone*, welche meiner Meinung nach nicht bis zu großer Tiefe anhält. Zum Beweis dieses möge es gestattet sein vorzubringen, daß die vom Niveau des Katalin-Stollens abgesenkten Schürfschächten Vererzung kaum zeigten und daß das vom Katalin-Niveau im Stock Nr. III abgeteuften 12 m tiefen Schürfschacht aus abgebohrten 12 m tiefe Bohrloch schon in Biotit-Amphibol-Andesit gelangte. Außerdem vertauben die gesamten Erzbutzen im Horizont des Katalin-Stollens und Vererzung ist nur in sehr geringem Maße vorhanden. Man kann dies in sämtlichen Stöcken, namentlich aber im Stock Nr. IV beobachten, wo der Erzstock im Niveau des Katalin-Stollens sozusagen ganz vertaubt und auch die Verkieselung des Biotit-Amphibol-Andesites in geringerem Maße auftritt. Hieraus können wir den Schluß ziehen, daß unter dem Horizont des Katalin-Stollens die Stöcke bis zur Tiefe von 10—20 m fortsetzen und eben darum können die weiteren Schürfungen nach der Tiefe hin kein gutes Resultat liefern.

Vom Standpunkte der weiteren Ausbreitung des Bergbaues läßt sich feststellen, daß *neuere Aufschlüsse nur in der Fortsetzung des mittleren György-Stollens begründet sind, auch schon darum, weil dieser Horizont sich in der erzeichen Zementationszone bewegt. Diese Feststellung läßt sich mit den folgenden beleuchten. Die aufgeschlossenen vier Erzstöcke sind längs einem großen Riß i. NNW—SSO-licher Richtung vorhanden und dieser Riß zieht den ganzen Lahocaberg hindurch und die längs dem Riß an der Nordseite des Lahocaberges durchgeführten alten Schurfstollen: der Istenadomány, János, Véletlen und István-Stollen schlossen gleichfalls Vererzung auf, namentlich der István-Stollen, der nach ANDRIAN ein 13 m dickes, 3 m hohes und 5 m langes Erznest aufschloss und in diesem Erznest waren auch 40%-ige Kupfererze.* Wenn wir in Betracht ziehen, daß im Lahoca-Berge jener Riß cc. 1200 m lang ist und hievon nur cc. die Hälfte aufgeschlossen ist und längs diesem Riß bisher vier größere Erzstöcke

angetroffen wurden, können wir mit Recht voraussetzen, daß längs dem *noch unaufgeschlossenen 600 m langen Riß gleichfalls solche größere Erzstöcke sein werden. Vom Gesichtspunkte der Zukunft des Bergbaues halte ich das Weiterbetreiben des mittleren György-Stollens für sehr wichtig, teils wegen weiteren Aufschlusses des Stockes Nr. IV und behufs Aufschlusses eventueller neuer Butzen.*

\*

Zum Schlusse meiner Arbeit sage ich herzlichen Dank den Herren Oberbergrat und Bergdirektor ALEX. SCHMIDT und EUGEN SCHMIDT, die so freundlich waren, mich in meiner Arbeit zu unterstützen.

## ATAVISTISCHE ZÜGE AM GEBISS DES HÖHLENBÄREN DER SZELETAHÖHLE BEI MISKOLC (KOM. BORSOD).

ST. MAIER VON MAYERFELS.\*

Meine an den *Bärenzähnen der Szeletahöhle* ausgeführten Untersuchungen, bei welchen ich das Hauptgewicht auf *die Wurzelverhältnisse* der Zähne gelegt habe, fasse ich kurz in folgenden Zeilen zusammen.

Daß Material stammt ausschließlich aus Schichten, welche sich im Solutréen gebildet hatten, so daß sich die Reduktionsverhältnisse der Zähne auf ein bestimmtes Alter beziehen.

Der obere  $P_4$  war immer zweiwurzelig und hatte in einigen Fällen an der hinteren Wurzel eine starke Längsfurche. Auf Grund dieser Erscheinung war dieser Zahn bei den Ahnen dreiwurzelig. Der Innenhöcker (Tetartocon) besaß in 38·5% der Fälle einen Vorderhöcker (Deuterocon). Die obenerwähnte dritte Wurzel war meiner Ansicht nach zu den beiden, an der lingualen Seite der Krone befindlichen Innenhöcker entwickelt.

Der  $M_1$  ist in den meisten Fällen drei-, bei den linken Zähnen aber in 10% der Fälle vierwurzelig. Die kleine rudimentäre Wurzel erscheint immer am vorderen Teil der labialen hinteren Wurzel; die letzterwähnte Wurzel hatte ferner in 30% der Fälle am vorderen Teil eine starke Furche. Auch die linguale Wurzel kann ausnahmsweise eine stärkere, labiale Längsfurche besitzen, so, daß dieser Zahn bei den Ahnen eventuell 4—5 Wurzel haben konnte.

Der obere  $M_2$  war in 50·8% der Fälle 4, in 41·6% 5, in 5·9% 6 und in 1·7% siebenwurzelig. Wenn der Zahn normal vierwurzelig ist, so be-

\* Vorgelegt von O. KADIĆ in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 3. März 1926.



sitzt er 2 linguale und 2 labiale Wurzeln. Alle vier Wurzeln können akzessorische Wurzeln tragen.

Die Reduktion des oberen  $M_2$  ist noch weiter fortgeschritten, indem drei (Pesköhöhle) und ja sogar zweiwurzelige Zähne (Igrichöhle) entstanden sind. In meinem Material können wir die sechswurzeligen zweiten, oberen Molaren schon als atavistische Erscheinungen auffassen. Dieser Zahn war bei den Ahnen 6—7-wurzelig.

Der untere  $P_4$  hatte in 12—14% der Fälle nur eine Wurzel. Das Metaconid war bei den linken und bei den rechten in 37% der Fälle entwickelt; bei den linken Zähnen 26% und bei den rechten in 28% der Fälle war das Metaconid nur durch starke Runzeln angedeutet; in mehreren Fällen fehlte es jedoch gänzlich (links: 37%; rechts: 35%). Der Innenhöcker bestand bei den linken Exemplaren immer aus zwei Teilen (Paraconid und Deuteroconid), bei den rechten jedoch in 7% der Fälle nur aus einem Teil. Die Reduktion besteht somit bei diesem Zahn aus der Reduktion der Wurzel, des Innenhöckers und des Metaconides.

Der  $M_1$  war immer zweiwurzelig; der untere  $M_2$  hatte aber neben den zwei Wurzeln bei den linken Zähnen in 10 und bei den rechten in 6% der Fälle kleine akzessorische Wurzeln, welche vielleicht als Kompensation des stark reduzierten  $M_3$  auftreten.

Der komplizierteste Zahn des Höhlenbären betreffend die Wurzel ist der  $M_3$ . Dieser Zahn war bei den linken Exemplaren in 90, bei den rechten in 89% der Fälle einwurzelig, in 10, resp. 11% zweiwurzelig, ferner fand ich bei den rechten Zähnen in 5.5% der Fälle am vorderen Teil der labialen Seite noch eine rudimentäre Wurzel, welche Erscheinung nur auf zweiwurzeligen Zähnen vorgekommen ist. Wir können die zweiwurzeligen Zähnen bereits als eine atavistische Erscheinung annehmen. Auf Grund der Berippung der Wurzel auf der lingualen Seite können wir annehmen, daß dieser Zahn bei den Ahnen 4—5-wurzelig war, von welchen, laut meiner Untersuchungen, zwei auf der labialen und 2—3 auf der lingualen Seite vorhanden sind. *Die bedeutend große Reduktion des  $M_3$  spielte meiner Ansicht nach eine wichtige Rolle bei der Verkürzung des Unterkiefers*, worüber ich bei einer anderen Gelegenheit sprechen werde.

Von den überflüssigen Prämolaren — welche wie bekannt bei den Höhlenbären auch als atavistische Zeichen aufzufassen sind — habe ich den oberen  $P_3$  und den unteren  $P_1$  (16%) resp.  $P_2$  (2%) beobachtet.

*Die allgemeine Reduktion des Gebisses des Höhlenbären, erklärt meiner Meinung nach zur Genüge das Aussterben des Höhlenbären am Ende des Pleistozäns.*

MITTELMIOZÄNE FESTLANDS-SCHNECKENFAUNA AUS  
DER UMGEBUNG VON KÖRNYE UND BODAJK.

Von J. SÜMEGHY.\*

An den Gehängen der am Westrande des Vértesgebirges sich anschmiegenden Hügelreihen treten auch ältere und jüngere tertiäre Ablagerungen hervor. Unter diesen erregen vor allen jene Festlandsbildungen das Interesse, die bei der 74 km westlich von Tatabánya gelegenen Gemeinde Környe im Tale Általér aufgeschlossen sind.

Vom geologischen Aufbau der Gegend von Környe und der weiteren Umgebung wissen wir, daß im Untergrund dieser Gegend die Reste der infraoligozänen Denudation an sich tragende eozäne Schichtreihe und die diese bedeckende oberoligozäne transgredierenden oberen Süßwasser- und Tonmergelschichten mit Operculinen Anteil nehmen.

Auf die Schichten mit *Cyrena semistriata* und brackische tiefere, sowie höher liegende Ablagerungen mit *Pectunculus obovatus* folgen dann in kleineren Partien miozäner Schotter-, pannonische Sand- und tonige Sedimente.<sup>1</sup>

Im Zusammenhang mit der Festlandsfauna, die sich bei Környe als mittelmiozän erwies, interessieren uns aber jene Ton-, sandige Ton- und schotterige Sandablagerungen, deren ein Teil, auf Grund der bisherigen Aufnahmen, als pannonisch beschrieben wurde. Diese sind am nordwestlichen Eingang zu Környe in einer hohen Wand am schönsten aufgeschlossen und diese bestehen hier in ihrem unteren Teile aus plastischem, bläulichgrünem Ton, der nach oben hin in ein sandiges, dann schotteriges Sediment übergeht.<sup>2</sup> HORUSITZKY machte die jüngeren Sedimente von Környe bekannt und erwähnte aus den unteren tonigen Schichten des 10 m hohen Wandaufschlusses etliche Fossilienreste, die nach KORMOS' Bestimmung pannonisch sind. Die weiter unten anzuführende Fauna ging aus dem unteren Drittel des Aufschlusses in zwei, 40—50 cm dicken, plastischen Tonschichten in ziemlich schwacher Erhaltung hervor.

Der geologische Aufbau des Bodajker Fundortes, der im Mórer Graben, beziehungsweise ungefähr in der Mitte desselben gelegen ist, stimmt im ganzen mit jenem von Környe überein. Die geologischen Verhältnisse kennen wir hauptsächlich aus den Aufnahmsberichten K. ROTH v. TELEGDS.<sup>3</sup>

\* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geolog. Gesellsch. am 3. März 1906.

<sup>1</sup> A. LIFFA: Bericht über die detaillierte agro-geologische Aufnahme d. J. 1906.

<sup>2</sup> HORUSITZKY H.: Agro-geolog. Verhältn. der Gegend von Kömlöd (Kom. Komorn).

<sup>3</sup> K. ROTH v. TELEGDS: Die Gegend zwischen den Tokod-Dorogser und den Tatabányaer Braunkohlebecken und die Gegend des Mórer Grabens.

Zwischen Mór und Bodajk, am südwestlichen Fuße des Csóka-Berges, unmittelbar unterhalb des Vértesei Liaskalkes, sind in größerer Mächtigkeit und Verbreitung Festlands-Sedimente entwickelt. Grünlich-grauer, blättrig sich ablösender, stellenweise sandiger Ton, Ton und glimmerige, grobkörnige, rötlichgraue Sande sind diese Schichten und nach KARL ROTH v. TELEGDs mündlicher Mitteilung längs einer im Grunde des Grundgebirges steil zuziehenden Bruchlinie rutschten und sanken sie nach abwärts auf die Weise, daß mehr die tonigen Partien oben blieben, aber auch diese blättrig zusammengepreßt wurden.

In dem einen tief aufgewaschenen Graben unterhalb des Csóka-Berges sind in der mehrere Meter hohen, steilen Wand die Schichten am besten aufgeschlossen. Hier liegen einer mehrere Meter mächtigen Tonschichte 2—3 m mächtiger grober roter Sand, diesem, 5—6 m mächtig, eine grüne Tonschichte auf, die zu oberst von Löß bedeckt wird.

Die in der oberen tonigen Schichte dieses Aufschlusses gefundenen Festlands-Schneckenreste konnte ich aus Gefälligkeit des Herrn Sektionsgeologen KARL ROTH v. TELEGD einsammeln. Die Bodajker Fauna ist das genaue Abbild der Környeer, die gesamten Arten sind gemeinsam, nur ist die Bodajker Fauna auch an Arten und Individuen ärmer.

Die Környeer Fauna ist die folgende:

*Cyclostoma (Ericia) cf. Schrammeni* ANDR.

*Cyclostoma (Ericia) sp. ind.*

*Oleacina (Boltenia) sp. ind.*

*Zonites (Hyalinia) cf. apneus* BOURG.

*Hyalinia (Polita) cf. miocaenica* ANDR.

*Hyalinia sp. ind.*

*Helix (Macularia) cf. turonensis* DESH.

*Helix (Procampylaea) miocaenica n. sp.*

*Helix (Mesodon) Ludovici* NOULET.

*Helix (Coryda) cf. bohémica* BTTG.

*Helix (Parachloraea) coquandiana* MATH.

*Helicodonta cf. involuta* THOMAE.

*Triptychia cf. maxima* CYRAT.

*Triptychia cf. Larteti* DUP.

*Clausilia sp. ind.*

*Buliminus (Petreas) complanatus* SANDB.

*Carychium cf. minimum* MÜLL. foss.

*Vivipara an n. sp.*

*Succinea peregrina* SANDB.

*Eumelania Escheri* BRONGN.

*Planorbis* sp. indet.

*Unio* sp. indet.

Die Fauna von Bodajk ist die folgende:

*Hyalinia* (*Polita*) cf. *miocaenica* ANDR.

*Hyalinia* sp. indet.

*Oleacina* sp. indet.

*Helix* (*Macularia*) *turonensis* DESH.

*Helix*, *subpulchella* SANDB.

*Pupa* (*Leucochila*) cf. *Larteti* DUP.

*Triptychia* cf. *Larteti* DUP.

*Buliminus* (*Petreas*) *complanatus* REUSS.

*Carychium* cf. *minimum* MÜLL.

*Vivipara* n. sp.

*Succinea* (*Amphibina*) *minima* KLEIN.

*Planorbis* (*Gyraulus*) *albus* MÜLL.

*Melanopsis* cf. *varicosa* HAJDIN.

*Eumelania* *Escheri* BRONGN.

*Unio* sp. indet.

Von den beiden Fundorten gingen insgesamt mit mehr-weniger Genauigkeit 27 bestimmbare Arten hervor. Beide Faunen bestehen aus vorwiegend Festlandsarten, mit Abrechnung einiger Süßwasser-, beziehungsweise Flußwasserarten. Von den terrestrischen Arten sind *Helix* (*Macularia*) *turonensis* und *Helix* (*Mesodon*) *Ludovici* hervorzuheben. Typische mittelmiozäne Arten sind beide, die in der Reihe der im Sarmatischen, oder im Pliozän mit großem Formenreichtum auftretenden *Helixen* keinen unmittelbaren Nachkommen haben. Eine sehr wichtige miozäne Form ist auch *Helix* (*Coryda*) *bohémica* BÖTTG., *Helicodonta involuta* THOM., *Triptychia Larteti* DUP. und *Triptychia maxima* GRAT. Diesen gesellen sich mehrere, auch im Sarmatischen vorkommende Arten von miozänem Typus zu: *Zonites* (*Hyalinia*) cf. *apneus* BOURG., *Hyalinia* (*Polita*) *miocaenica* ANDR., *Carychium minimum* MÜLL. foss., *Oleacina* (*Boltenia*) *eburnea* sp., *Pupa* (*Leucochila*) *Larteti* DUP.

Die beiden Faunen sind von Festlandstypus. Unzweifelhaft bezeichnen sie die damaligen Oberflächen-Verhältnisse. Die Klausilien und Buliminuse deuten auf einen kalkigen, dolomitischen Boden. Daß die über den Fundorten sich ausbreitenden Kalk- und Dolomithfelsen des Vértés auch zur Mitte des Miozän nicht kahl waren, zeigt das große Art- und Einzelvorkommen der *Hyalinia*-, *Pupa*-, *Carychium*-arten. Die Glieder dieser Arten lieben feuchte, schattige Orte; sie konnten unter den Moosen der Wälder und unter verwesenden Baum-



blättern sich aufhalten. Von der Sonne beschienene Lichtungen, ja auch solche von weiterer Ausbreitung müssen wir an den Rändern der tertiären Buchten bei Környe und Bodajk im mittleren Miozän annehmen, es beweisen dies auch die *Procampylaca*, *Xerophila* und mehrere *Helixarten*. Der größte Teil der in den beiden Faunen auftretenden Arten deutet auf tropisches Klima, was am auffallendsten die Cyclostomagattungen voraussetzen. Die *Eumelania*-, *Vivipara*-, *Unio*-arten aber deuten auch auf Ablagerungen aus fließendem Wasser in der Schichtreihe der beiden Fundorte, die Süßwasserarten aber sind Bewohner des Sumpfwassers.

Wenn wir die durch die weiter oben gesagten Verhältnisse bezeichneten biologischen Gruppen, beziehungsweise das Paar des entsprechenden Fundortes suchen, so finden wir dasselbe in der Fauna des kontinentalen Zeitabschnittes der oberen Sedimentgruppe der oberen Meeresmolasse.

Ogleich das Wiener Becken und die mit ihm von Westen her benachbarten Teile mit ähnlich ausgebildeten Sedimenten mit den unseren vielleicht mehr verwandte Faunen enthalten, müssen wir bei der Altersbestimmung vorderhand von der Fauna der französischen Molasse und der Fauna ausgehen.

Die stratigraphische Lage der westeuropäischen festlandsmiozänen Fundorte war lange unsicher. Noch nicht so lange bewegten sich lange Debatten über das Alter der Fauna von Sansau, Simorre, Turoër, Reun, Steinheim, Oppeln und die Ungewißheit wurde hauptsächlich damit erklärt, daß die Umwandlung der tertiären Festlandstierwelt so langsam und allmählich vor sich ging, daß man demzufolge kein solches Niveau bezeichnen konnte, das man als scharfe Grenze zwischen der älteren und neueren Fauna anwenden konnte. In den letzteren Jahren dann sammelte man in Frankreich, namentlich DOLLFUS<sup>4</sup> im Rhône-, Visane-, Garonne-, Loirebecken, sowie am Cucurone-Plateau in so großer Zahl Molasse- und Falunfaunen, daß man mit deren Hilfe jetzt schon mit großer Genauigkeit stratigraphische Untersuchungen durchführen kann.

Im Becken von Rhône und Visane folgen auf die an der Basis des Miozän gelegene *Helix Ramondi* Festlands- und Süßwassersedimentreihe marine Absätze und zwischen die mittlere und obermiozäne Festlandssedimentgruppe schaltet sich die Schichtgruppe einer Süßwasserfacies ein. Die zwischen die marinen, dann Süßwassersedimente eingeschlossenen Festlandsfaunen bewahrten die im unteren, beziehungs-

<sup>4</sup> G. F. DOLLFUS: Étude sur la molasse de l'Armagnac. Extr. du Bulletin de la Soc. géol. de France. 4. sér. t. XV.

weise im mittleren Miozän erlangten Typen in so hohem Maße bei, daß die Parallelisierung mit ihnen als idealen Stammarten im untermiozänen Loirebecken, im Sansœn-l'armagnacer etc. mittelmiozänen Molasse- und den Falunfaunen leicht durchführbar war.

Einen beträchtlichen Teil der Környeer und Bodajker Festlandsarten der Fauna ließ sich direkt mit der l'armagnacer *Helix Larteti* und der Molassefauna des Helvetien identifizieren. Die übrigen aber stehen mit der Fauna von Fontannaise, Grève Saint-alban oder mit der Aestaer Tortonienfauna in naher Verwandtschaft.

Die Bregenzer *Helix deflexa* und *Eumelania Escheri* Molasseablagerungen, die Fauna des Opalinger Helvetien, das Oeninger Tortonien- oder die Kirschberger Fauna verraten gleichfalls viele gemeinsame Züge mit der Környeer und Bodajker Fauna. Die kontinentale Molassefauna von Undorf besteht aus typischen mittelmiozänen Elementen, fünf Arten sind mit den Környeern ident. Im Wiener Becken aber steht die Grunder, Gannersdorfer, Höfleiner Fauna mit *Helix Lartiti* der mittelmiozänen Fauna im engsten Zusammenhang mit der Fauna von Környe und Bodajk.

Die Parallelisierung dieser Faunen der Ablagerung von kontinentalem lokalem Charakter war sehr lange nicht klargestellt. Es sind dies die Faunen selbständig gestellter Buchten, separierter geographischen Einheiten, bei denen nicht nur die neuen Lebensbedingungen, sondern auch die geringen Änderungen schon selbständige Typen hervorbrachten. Die zur Tertiärzeit in hohem Grad vor sich gegangene Auswahl erfolgte bei diesen Faunen in so lebhaftem Tempo, daß beispielsweise man die Schneckengehäuse des Steinheimer *Carinifex multiformis* lange als Beweis für die Umformung der Arten zum Schulbeispiel benützte. Später dann ging sowohl hierüber, wie im allgemeinen über die kontinentale Fauna der westeuropäischen Molasse hervor, daß die rasche Änderung — was durch ganze Formenreihen zur Beschreibung neuer Arten führte — lediglich durch geographische Isolierung, oder durch besondere lokale Umstände hervorgebracht wurde.

Auf diesen geographisch selbständig gemachten Gebieten figurierten unter sehr vielen Namen neue Arten und Abänderungen lange, bis dann DOLLFUS schließlich nachwies,<sup>5</sup> daß eigentlich wenige Stämme aus Arten bestehen, und ihre parallelen Wurzeltriebe schrumpften bei ihm unter seiner glücklichen Hand zu ziemlich gleichnamigen Elementen zusammen.

Um nur einige Beispiele zu erwähnen: in der mittelmiozänen kontinentalen Fauna des Wiener Beckens ist am gewöhnlichsten

*Helix turonensis* entspricht *Helix larteti*

<sup>5</sup> G. F. DOLLFUS: l. c. pag. 384—399.

*Planorbis pseudo-ammonites* = P: sunsaniensis

*Planorbis Reußi* HÖRNES = P. Ludovici

*Melania Escheri* BRONG = Eumelania aquitana.

Ebenso wurde auf Grund der letzten Untersuchungen klar, daß in den kontinentalen Molassefaunen am häufigsten die unrichtige Verwandtschaft als Blutverwandtschaft aufgefaßt wurde, wenn das Gesetz der Konvergenz äußere oder Fernverwandtschaft hervorbrachte. Auch dieser Umstand trug zu der großen Unsicherheit bei, den man bei der Parallelisierung dieser Faunen erfuhr.

Auf diese Weise kamen selbst bei den vorzüglichsten Forschern seinerzeit solche Auffassungen zustande, wenn auch bei SANDBERGER, der von der obermediterranen Festlandsfauna des Wiener Beckens behauptete, daß diese von der einstigen westeuropäischen sich vollständig unterscheide, dem entgegen, daß die marine Arten, ja auch die Festlandssäger identisch sind.

In welch' großem Maße aber die westlichen Beziehungen auch in der Környeer und Bodajker Fauna sich beobachten lassen, in einer Hinsicht zeigen sie einen besonderen Charakter, der sie von jeder bisherigen ähnlichen Fauna unterscheidet. Dieses aber wurzelt in der östlichen Beziehung. Blutsverwandtschaft läßt sich zwar nicht nachweisen, aber die *Procampylaea Cyclostoma*-Gattungen beweisen den östlichen Charakter der Altwelt-Verwandtschaft. Diese Festsetzung in den ungarischen Festlands-Schneckenfaunen ist heute auch nicht mehr auffallend, denn die Rákosder sarmatische Fauna beweist in jeder ihrer Beziehungen,<sup>6</sup> die neuerdings beschriebene jüngere sarmatische,<sup>7</sup> und unsere längst bekannten pannonischen Festlands-Schneckenfaunen<sup>8</sup> beweisen in großem Maße den östlichen Typus. Es ist schade, daß von der Festlands-, beziehungsweise Süßwasser-Fauna, welche aus der in der Gegend des Piliscsabaer Sattels, sowie am Lipinaberg niedergebrachten Tiefbohrungen zuletzt hervorgingen,<sup>9</sup> nur eine Erwähnung geschah, wo doch nach einer Mitteilung KARL ROTH v. TELEGDs die die oberoligozäne Kohlenbildung vertretende, aus der tonigen Faciesbildung des Hárshegy Sandsteines stammende und die so mit unseren Faunen in Verbindung in abstammender und stratigraphischer Hinsicht mit ebensolchem Gewicht in die Wage fallen würden, wie die aus dem

<sup>6</sup> J. GAÁL: Die sarmatische Schneckenfauna von Rákosd im Kom. Hunyad. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Anst. XVIII. Bd. 1910.

<sup>7</sup> J. SÜMEGHY: a) Tertiäre Fauna der Gegend von Felsőtárkány. Földtani Közl. LIII. Bd. 1924. b) Sarmatische Schneckenfaunen v. Grunde d. Mátra- und Bükkgebirges.

<sup>8</sup> J. LÖRENTHEY: Daten z. Fauna d. pannon. Schichten am Balaton.

<sup>9</sup> K. ROTH v. TELEGD: Verbreitung der paläogenen Bildungen im Nordteile des Mittelgebirges jenseits der Donau.

Vértessomlyóer, *Anthracotherium magnum* enthaltenden sandigen Horizont von TAEGER erwähnten Süßwasser- und Festlands-Mollusken.<sup>10</sup>

Die am Westrande des Vértés an der oberoligozänen transgressiven Oberfläche in großer Verbreitung sich ausbreitenden Festlandssedimente: Konglomerate, Schotter, terra-rossa und Laterit. Die meisten Autoren stellen diese Bildungen in das untere, TAEGER stellt sie in das mittlere Miozän. Die Környeer und die Bodajker Fauna in sich schließenden Schichten lagerten sich am Ende des mittleren Miozän in einem solchen fließenden Wasser-, Sumpf- und hauptsächlich aus typischen Festlands- und sandigen Sedimenten ab, deren Ablagerungszeit — nach dem Typus der Faunen zu schließen — auch in das Sarmatische hinübergreifen konnte. Selbst die oberen sandigen Horizonte der Schichtenreihe des Környeer Fundortes können nicht als pannonisch betrachtet werden, denn auch aus diesem Horizont gingen — obwohl seltener — miozäne Faunen hervor. Höchstens den obersten lockeren, gelben Sand können wir zu den pannonischen Bildungen rechnen.

Die beiden hier vorgeführten, als vereinzelt von mehreren Orten erwähnten Spuren der gleichalterigen Festlandsfauna beweisen, daß die am Rande des Vértésgebirges stellenweise auftretende faciesartige Ausbildung der Festlandssedimente abwechslungsreicher ist, als wir glaubten, und daß ein Teil der als pannonische Sedimente angenommenen Schichtgruppe an manchen Stellen sich als mittelmiozän erwies.

## ASTEROIDEN DER ÄLTEREN MEDITERRAN-STUFE AUS DER UMGEBUNG VON SALGÓTARJÁN.

— Mit einer Tafel. —

Von J. RAKUSZ\*

Das aus zahlreichen, kleinen Kalkplatten bestehende, stachelige Skelett der Asteroiden (Seesterne) ist wegen seiner feinen Bauart zur Fossilisation nicht recht geeignet, weshalb fossile Seesterne immer zu den Seltenheiten gehören. Diese Stachelhäuter sind überwiegend als Bewohner der litoralen Meereszone bekannt, sobald dann nach dem Ableben der Tiere das organische Bindegewebe des Körpers der Verwesung anheim fällt, werden die feingebauten, nunmehr losen Skeletteilchen zum freien Spiel der Meeresströmungen, sie werden zerstreut und meist vom bewegten Sand zerkleinert und zerrieben.

<sup>10</sup> H. TAEGER: Die geolog. Verhältnisse des Vértésgebirges. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Anst. XVII. Bd.

\* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellschaft am 19. Mai, 1926.



Besonders aus den tertiären Ablagerungen sind bisher nur auffallend wenige, zusammenhängende Seestern-Skelette beschrieben worden, wenngleich vereinzelte, isolierte Skeletteile (meist die verhältnismäßig starken und dicken Randplatten) nicht gar so selten sind. Eine Zusammenstellung der tertiären Funde wurde 1909 von O. v. LINSTOW veröffentlicht, während über die in Ungarn gemachten Funde E. VADÁSZ eingehend berichtet.<sup>1</sup>

Aus dem ungarischen Tertiär wurden bisher (außer den öfter vorkommenden vereinzelt Skelettstücken) nur zwei gut erhaltene Exemplare beschrieben: *Astropecten Forbesi* HELLER und *Goniaster Mülleri* HELLER<sup>2</sup>. Beide entstammen dem Leitha-Kalk von Szt. Margitta (St. Margarethen). Das in Budapest aufbewahrte Original Exemplar von *Goniaster Mülleri* wurde neuerlich durch VADÁSZ wieder untersucht (op. cit.) und mit vollem Recht der Gattung *Pentagonaster* zugewiesen.<sup>3</sup>

Die von mir untersuchten drei Asteroiden sind leider nur sehr dürftig erhalten, wegen der Rarität derartiger Funde dürften sie immerhin ein gewisses Interesse erregen umsomehr, da ein Exemplar der bisher fossil noch nicht vorgefundenen Gattung *Luidia* angehört.

Die Beschreibung der mir vorliegenden Exemplare ist die folgende:

*Luidia hungarica* n. sp.

Fig. 1. a—b und Fig. 2.

Das einzige Exemplar lieferte zwei Abdrücke, auf welchem zwei Arme fast ganz erhalten sind, während von den übrigen drei Armen und der zentralen Körperscheibe nur einige Skeletteile sichtbar sind.

Die bei der Beschreibung der Seesterne sehr wichtigen Größenverhältnisse können an unserem Exemplar mit genügender Genauigkeit bestimmt werden:

$$\begin{array}{l} \text{Armradius} \quad R = 39 \text{ mm.} \\ \text{Scheibenradius } r = 4 \text{ mm.} \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} R \\ r \end{array}} \right\} r : R = 1 : 9.7.$$

Breite des freien Armes: 5.5 mm.  
Größte Länge des Tieres: ca 67 mm.

Die Körperscheibe ist also klein, die Arme sind lang und schmal. Die Teilungsfläche der zwei Abdrücke ist keine gerade, weshalb an ver-

<sup>1</sup> O. v. LINSTOW: Zwei Asteriden aus märkischem Septarienton (Rupelton) nebst einer Übersicht über die bisher bekannt gewordenen tertiären Arten. Jahrb. d. preuss. Geol. Landesanstalt 1909. XXX. — E. VADÁSZ: Die mediterranen Echinodermen Ungarns (Geologica Hungarica Vol. I.).

<sup>2</sup> C. HELLER: Über neue fossile Stelleriden. Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissensch. Math.-naturwiss. Classe. Wien. 1858. XXVIII. p. 155.

<sup>3</sup> Nicht zu verwechseln mit der rezenten Art *Astropecten mülleri* MARION (= *Astropecten pentacanthus* var. *serratus* MÜLL.—TROSCH).

schiedenen Stellen verschiedene horizontale Durchschnitte zur Beobachtung gelangen. Dieser Umstand erleichtert die Feststellung der Lage und Form der Skelettstücke in hohem Maße. Die einzelnen Kalkplatten sind ziemlich schadhafte erhalten geblieben, da sie nur aus porösem Kalksand bestehen, doch können an einigen Partien die Umrisse recht deutlich erkannt werden.

Die paarweise auftretenden, wirbelartigen, in der Mittellinie wie Dachsparren zusammenstoßenden *Ambulacralia* (welche bei sehr vielen fossilen Seesternen ganz fehlen) sind noch am besten erhalten. Der gegen die Mitte hin liegende „Körper“ der *Ambulacralplatten* ist stark entwickelt, verjüngt sich aber (in Begleitung eines Stützbogens) seitwärts hin sehr rasch. Am äußeren Ende der besser erhaltenen Platten ist wieder eine Verdickung bemerkbar. Vierzig Paare der *Ambulacralstücke* können deutlich abgezählt werden, es dürften im Ganzen 46 vorhanden sein.

Neben jeder *Ambulacralplatte* befindet sich ein mehr-weniger breites, im Durchschnitt viereckiges *Adambulacralstück*. Diese bilden also zwei symmetrisch konvergierende Reihen. Die *Adambulacralia* sind weniger gut erhalten, es scheint an einigen Stellen als wären zwischen diese auch andere Skelettelemente (*Ventrolateralplatten*?) hineingepresst worden. Letztere dürften aber sehr klein gewesen sein, da ihre unzweifelhafte Feststellung nicht mehr möglich ist.

Die äußere Skelettreihe wird durch die unteren *Randplatten* (*Infero-Marginalia*) gebildet, welche ebenfalls einen quadratischen Durchschnitt beobachten lassen, deren plastische Form aber nicht rekonstruiert werden kann. Die Anzahl der *Randplatten* stimmt mit jener der *Adambulacralia* resp. *Ambulacralia* vollständig überein, welcher Umstand für die Bestimmung der Gattung eine wichtige Handhabe bietet.

An Stelle der oberen *Randplatten* können nur die Reste rudimentärer Skelettstücke beobachtet werden. Ihre Form ist schwer zu deuten, doch sind sie zweifellos von bedeutend geringerer Grösse als die unteren *Randplatten*. Am Ende des einen Armes ist auch die *Terminalplatte* deutlich zu unterscheiden.

Auf der Außenseite der *Randplatten* sitzen schließlich je zwei *Randstacheln* verschiedener Länge auf, diese liegen knapp an den Arm an, sind jedoch nur an den besser erhaltenen Partien vollständig sichtbar.

Das Fehlen (d. h. die rudimentäre Entwicklung) der oberen *Randplatten*, die schmalen und langen Arme, der verhältnismäßig kleine Scheibendurchmesser, ferner die zahlenmäßige Übereinstimmung der *Ambulacralia* und *Marginalia* sind alles solche Eigenschaften, welche

die Gattung *Luidia* FORBES charakterisieren. Nach den Angaben von LUDWIG-HAMANN<sup>4</sup> wurden bis 1899 vierundzwanzig rezente *Luidia*-Arten beschrieben, welche größtenteils in der litoralen Zone leben. Über fossile Exemplare konnte ich nirgends Erwähnung finden.

Der Fundort dieses Exemplars ist Nagybátony (Kom. Heves), wo es durch den Chefgeologen P. ROZLOZSNÍK aus der in Bruch überangegangenen Hangendschichte des obersten Kohlenflötzes gesammelt wurde. Aus dieser sandigen Tonschichte der älteren Mediterran-Stufe kamen außerdem nur noch einige *Schizaster* sp. zum Vorschein.

*Astropecten* sp.

Fig. 3.

Das abgebildete Exemplar wurde durch Herrn Direktor S. HROZIENSIK in Mátravölgy (Kom. Nógrád) gesammelt. Nach der freundlichen Mitteilung des Herrn Oberkustos E. NOSZKY entstammt der vorliegende Abdruck aus dem an Toneinlagerungen reicheren, oberen Komplex der sogenn. Pecten-Sandsteinseries des Salgótarján-er Beckens. Diese tonreiche Schichte bildet auch faunistisch schon einen Übergang zum Schlier der südwestlichen Fazies.

Mit Ausnahme des einen Armes können die Umrisse dieses Seesterne deutlich verfolgt werden, die Körperdimensionen können, wie folgt, angegeben werden:

$$\left. \begin{array}{l} R = 52 \text{ mm} \\ r = 9 \text{ mm} \end{array} \right\} r : R = 1 : 5.7.$$

Größte Länge cca 85 mm.

Breite des freien Armes ca 11 mm.

Die Größenverhältnisse weichen somit von jenen der soeben beschriebenen *Luidia*-Art wesentlich ab, die Arme sind verhältnismäßig kurz und breit, die Körperscheibe ist größer.

An diesem Exemplar sind die Skelettstücke so schlecht erhalten, dass eigentlich nur ihre Lage festgestellt werden kann, die Umrisse sind ganz verschwommen.

Am besten haben sich die Spuren oder Abdrücke der kräftigen Randplatten erhalten, zu beiden Seiten jedes Armes dürften 26 Paare sein. Die Abdrücke der Ambulacralplatten können nur noch auf einem Arm beobachtet werden, ihre Zahl überschreitet wesentlich diese der Marginalia, da auf je drei Randplatten fünf bis sechs Ambulacralstücke fallen. Außerdem lassen sich stellenweise noch die Abdrücke der starken Randstacheln erkennen, während die Spuren aller übrigen Skelettteile vollständig verwischt sind.

<sup>4</sup> H. LUDWIG-O. HAMANN: Die Seesterne (Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs III. 3, II.) Leipzig. 1899.

Auf demselben Fundort fand H. HROZIENCSIK auch ein zweites Bruchstück eines kleineren Seesternes, auf welchem aber nur der Abdruck zweier Arme erhalten blieb. Die Größenverhältnisse dieses scheinbar juvenilen Exemplars sind die folgenden:

$$\begin{array}{l} R = 35 \text{ mm.} \\ r = 7 \text{ mm.} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} R = 35 \text{ mm.} \\ r = 7 \text{ mm.} \end{array}} \right\} r : R = 1 : 5.$$

Armbreite cca 8—9 mm.

Von den Skelettelementen ist kaum mehr, wie bei dem abgebildeten Exemplar zu sehen, die Zahl der Randplatten beträgt ungefähr 23. Dieses zweite Bruchstück ist dem ersteren in jeder Hinsicht sehr ähnlich, aller Wahrscheinlichkeit nach gehören beide zu ein und derselben Art.

Wegen den stark entwickelten Randplatten, der größeren Körperscheibe und der großen Anzahl der Ambulacralwirbel können beide Exemplare der Gattung *Astropecten* LINCK zugewiesen werden, auf eine spezifische Bestimmung müssen wir aber verzichten. Ich möchte nur erwähnen, dass beide Funde eine gewisse Ähnlichkeit mit dem im Mittelmeer lebenden *Astropecten bispinosus* OTTO aufweisen.<sup>5</sup> Eine aus dem Pliozän stammende Varietät dieser Art wurde bereits von SACCO beschrieben.<sup>6</sup> Übrigens treten die ersten *Astropecten*-Arten schon im Lias auf und die rezenten Vertreter dieser Gattung gehören zu den bekanntesten und weitestverbreiteten Seesternen der Litoralzone.

## ÜBER DIE ANDESITISCHEN GESTEINE DER UMGEBUNG VON HELEMBÁ (KOM. HONT).

Von FRANZ PAPP.\*

— Mit den Analysen von J. SÜRÜ. —

Helemba liegt stromabwärts von Esztergom (Gran), am linken Ufer der Donau. Die NW von Helemba sich erstreckenden, bis 400 m hohen Bergrücken gehören dem Ungarischen Mittelgebirge an, sie bestehen zumeist aus jungeruptiven Andesiten und Tuffen. Dieses zwischen den Ortschaften Helemba, Kövesd und Leléd liegende Eruptivgebiet steht mit den Andesiten des benachbarten Visegráder-, des Börzsöny- und Cserhát-Gebirges in organischem Zusammenhange.

<sup>5</sup> H. LUDWIG: Die Seesterne des Mittelmeeres (Fauna u. Flora des Golfes von Neapel. Bd. 24.) Berlin 1897. p. 16.

<sup>6</sup> F. SACCO: Sopra alcuni asteroidei fossili. (Atti d. R. Acad. d. Scienze di Torino, XXVIII, 1893. p. 740.)

\* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 2. Juni 1926.



Zuerst wurden sie bei der Übersichtsaufnahme von G. STACHE<sup>1</sup> (1860) als „Trachyte“ angesprochen. F. HAUER<sup>2</sup> bezeichnet es ebenso auf der geologischen Übersichtskarte der Österreichisch-Ungarischen Monarchie als ein von „trachitischen“-Gesteinen bestehendes Terrain. Später wurde dieses Andesit-Gebiet an der Donau von A. KOCH, FR. SCHAFARZIK, H. VON BÖCKH u. A. untersucht und konnte dessen Eruptionszeit als Mediterran festgesetzt werden. Anlässlich der geologischen Begehung dieses Gebietes sammelte Prof. FR. SCHAFARZIK eine reiche Kollektion von Andesiten und beauftragte mich jüngst, mit deren genaueren petrographischen Bearbeitung. Die Resultate meiner Untersuchungen sind kurz zusammengefaßt, folgende:

Die Gehänge der Bergrücken bestehen aus Tuffen und Breccien, während die Gipfel- und Rückengesteine von Andesitlaven gebildet werden. Die frisch erhaltenen Andesite weisen verschiedene graue, bräunliche, rote und grünliche Farben auf und besitzen eine dichte Textur.

Makroskopisch sind in diesen Andesiten die Feldspat-, Amphibol-, Biotit-, Hypersthen-, Hämatit- und Granat-Einsprenglinge leicht erkennbar. In den porösen, hellgrauen, stellenweise rötlichen Tuffen können verschieden große andesitische Auswürflinge (Rapilli, Bomben), zumeist Agglomerationen der farbigen Gemengteile beobachtet werden.

Die mikroskopische Struktur der Andesite ist meistens vitrophyrisch, hyalopilitisch und untergeordnet pilotaxitisch. An den Tuffeinschlüssen dominiert ebenfalls die vitrophyrische bis hyalopilitische Struktur, während ein rein pilotaxitisches Strukturbild nur seltener nachgewiesen werden kann.

Die *Grundmasse* überwiegt allgemein, doch kommen stellenweise auch pilotaxitisch holokristallinische Partien zum Vorschein. U. d. M. lassen sich die Plagioklase, Amphibol, Hypersthen, Biotit und Augite als wesentliche Gemengteile unterscheiden.

Die *Plagioklase* sind tafelförmig nach M entwickelt (0.5 mm breit, 1.6 mm lang) und werden durch  $\{010\}$ ,  $\{001\}$ ,  $\{110\}$ ,  $\{1\bar{1}0\}$  und  $\{101\}$  begrenzt. Zwillingungsverwachsungen erscheinen nach den gewöhnlichen Albit-, Periklin- und Karlsbader-Gesetzen. Mittelst mehreren Methoden erwiesen sich die Feldspate als  $An_{55}$ — $An_{60}$  Labrador, seltener als basische Andesine und saure Bytownite. Elliptische oder unregelmässig begrenzte Glaseinschlüsse befinden sich häufig entweder im Zentrum der Feldspäte oder zonal angeordnet gegen die Ränder.

Außer den Glaseinschlüssen sind ferner noch Magnetit-, Hämatit-, Biotit- und Zirkon-Einschlüsse zu beobachten.

Die zonale Struktur der Plagioklase ist allgemein verbreitet, der An-Gehalt sinkt gegen die Ränder bis zur Beschaffenheit des Oligoklases. Die Feldspäte sind allgemein frisch, man findet in ihnen nur selten

Karbonate, als Verwitterungsprodukte ebenso nur spärlich Serizit, Zoisit und Epidot.

Der *basaltische Amphibol* ist stets, zumeist sogar dominierend, vorhanden. Die Größe der idiomorphprismatisch ausgebildeten Kristalle beträgt 0·25—1·6 mm. Sie werden durch die Flächen  $\{110\}$ ,  $\{010\}$  seltener  $\{100\}$  und  $\{\bar{1}11\}$  begrenzt. Zwillinge nach  $\{100\}$  sind häufig.

Spaltung nach (110) und (010), so wie Teilbarkeit nach (001) sind gut zu beobachten.

$c\gamma$  schwankt zwischen 11—14°. Pleochroismus bedeutend,  $\gamma'$  braun (eventuel grünlich-braun)  $\beta$  und  $\alpha$  hellgelb,  $\beta > \alpha$ . Opt. Charakter negativ. Zonale Struktur nach den Anwachspiramiden kommt öfter vor. Als Einschlüsse wurden Apatit, Erze und Glas vorgefunden.

Ein poikilitisches Eindringen der Feldspäte in den Amphibol ist nicht selten. Prof. B. MAURITZ<sup>3</sup> beschrieb in ähnlichen Gesteinen der Mátra Augite, welche durch Amphibole unwachsen sind, solche Erscheinung konnte ich beobachten in den untersuchten Gesteinen ebenfalls mehrfach. Die Amphibole sind selten frisch, ausser der mit Kalzit und Epidot Bildung verbundenen Chloritisierung ist die magmatische Resorption sehr verbreitet, im letzteren Fall kann an den Rändern das Erscheinen von Augit, Hämatit und Limonit konstatiert werden. Oft sind ganze Kristalle limonitisiert und nur die Konturen verraten den einstigen Amphibol.

Nach dem Feldspat und Amphibol ist der *Hypersthen* das häufigste Mineral. Seine 0·2 mm breite, 1·3 mm langen prismatischen Individuen, mit Grenzflächen von  $\{100\}$ ,  $\{010\}$ ,  $\{110\}$  bilden oft Zwillinge nach  $\{011\}$ , seltener auch nach  $\{043\}$ ,  $\{023\}$ . Dieses Mineral weist nur schwachen Pleochroismus auf  $c$ -grün,  $b$ -strohgelb und  $a$ -rötlichgelb. Optisch negativ.

Eine Umrandung des Hyperthens durch Augit wurde ebenfalls beobachtet. Die Hypersthene sind meistens unversehrt erhalten. Ein limonitischer Rand oder eine beginnende Umwandlung zu Bastit kommt mitunter ebenfalls vor.

Der *Biotit* tritt seltener auf, als die vorher erwähnten Gemengteile, in der Mitte unseres Eruptivgebietes ist aber der Biotit das am meisten verbreitete femische Mineral. Die tafelig ausgebildeten, manchmal gebogenen Individuen erreichen die Größe von 0·25—1·6 mm. Es kommt vor, daß früher ausgeschiedene Mineralen (Granate, Hypersthene und Amphibole) von Biotit-Schuppen umsäumt erscheinen, wobei ihre  $c$  Achse mit jener der Biotit-Schuppen parallel orientiert ist.

Die magmatische Resorption spielt an denselben eine bloß unbedeutende Rolle. Es kommt an ihnen nur selten zur Ausscheidung chlori-

tischer Substanzen. Als Einschlüsse des Biotits wurden Glas, Erze und Apatit beobachtet.

Spärlich verbreitet finden wir den gemeinen *Augit*, hypidiomorph ausgebildet erreicht er auch 1·15—0·4 mm Größe. Zwillinge nach (100) konnte man ebenfalls beobachten.

Die Spaltung von (110), (010) die Teilbarkeit nach (001), Risse quer der vertikal Achse sind allgemein vorhanden.  $c : = 29—44^\circ$ . Im auffallenden Lichte scheinen sie grünlich, in polarisierten Lichte zeigen sie bunte, fleckige Interferenzfarben. Sie sind allgemein gut erhalten, nur selten sieht man chlorotische Umwandlungsprodukte in ihnen. Es wurde Augit in Amphibol, sowie auch Augit als Umsäumung im Hypersthen mehrmahl beobachtet.

Der *Apatit* erscheint in kurzen, wasserhellen, grauen oder braunen 0·05—0·16 mm langen Prismen. Pleochroismus  $E > O$ . Glaseinschlüsse in ihnen sind häufig.

An den gut entwickelten *Zirkon*-Kristallen konnte die Spaltung nach (110) festgestellt werden.

Der Ti-hältige *Magnetit* ist entweder in den üblichen\* Kriställchen oder mikrokristallinisch regellos ausgeschieden. Die *Hämatitschuppen* sind im allgemeinen nur spärlich verbreitet, in der Mitte unseres Gebietes (Szkala-Berg), dort wo auch der Biotit dominierend auftritt und wo zufolge der chemischen Analyse das sauerste Gestein aufzufinden ist, kommt der Hämatit so massenhaft vor, daß er in dem braunen Gestein schon mit freiem Auge leicht erkannt werden konnte. Im Dünschliff habe ich festgestellt, daß die Feldspäte und sogar die farbigen Gemengteile dieses Gesteins wie von Hämatit durchspickt erscheinen.

*Pyrit* und *Limonit* ist ebenfalls zu beobachten. Als akzessorischer Gemengteil kommt der 20—120  $\mu$  große gemeine *Granat* recht häufig vor. }211{.

In ihm findet man reihenweise angeordnete Glaseinschlüsse, seltener Magnetit und Hämatit in einem Fall sogar Zirkon. Die Chloritisierung des Granates konnte an einem Kristall deutlich beobachtet werden.

Grüne *Spinelle*, die wahrscheinlich Pleonaste sind, konnten in idiomorphen Oktaëdern öfter festgestellt werden.

Unter den spärlichen *Chloriten* konnte ich Pennin, Delessit und Klinochlor identifizieren.

Die Einschlüsse der Andesit-Breccien bestehen entweder aus Andesitwürfeln (Rapilli) oder eingeschmolzenen fremden Gesteinsfragmenten des Grundgebirges. Erstere sind von gleicher Ausbildung, so wie die eben beschriebenen Andesite selbst.

Unter den spärlich auftretenden fremden Gesteinseinschlüssen

konnte ich einen *Quarzphyllit* (mit vielen gequetschten Quarzkörnern, Rutil und Erzen) betrachten. Ein anderer Einschluss konnte als granatführender *Quarzglimmerschiefer* (mit Quarz, Serizit, Pleonast, Magnetit, Apatit und Zirkon) erkannt werden.

Bisher wurden von diesem Gebiete noch keine Gesteinsanalysen ausgeführt. Die Belegstücke der folgenden drei Analysen entstammen den Punkten: No. 1. Steinbruch von Dona-Tale bei Helemba; No. 2. Steinbruch bei Kövesd, nördlich von der Gemeinde; No. 3. vom Szkala-Berg Rücken bei Kövesd.

Ich danke die genauen Analysen Chemiker-Ing. J. SÜRÜ. Aus diesen Analysen ergibt sich ein bedeutender  $\text{SiO}_2$  Gehalt, daher der NIGGLI'sche Wert „si“ mehr als 175 beträgt und zwischen 175—225 schwankt. Auf Grund dieser Werte könnte man in den Gesteinen freien Quarz erwarten und ich fand in den Szkalaer-Dünnschliffen tatsächlich, wenn auch spärlich Quarz vor, dennoch ist es richtiger, selbst dieses Gestein nur als einen *Quarz führenden Andesit* zu betrachten.

	Helemba Dona-Tal'scher Steinbruch*	Garamkövesd Steinbruch nördlich von der Gemeinde*	Garamkövesd Szkala-Berg*
$\text{SiO}_2$ .. . . . .	57.72	57.14	59.09
$\text{TiO}_2$ .. . . . .	0.56	0.71	0.79
$\text{Al}_2\text{O}_3$ .. . . . .	18.15	20.13	17.29
$\text{Fe}_2\text{O}_3$ .. . . . .	3.75	5.25	5.31
$\text{FeO}$ .. . . . .	1.61	1.10	1.24
$\text{MnO}$ .. . . . .	0.07	0.09	0.03
$\text{MgO}$ .. . . . .	1.79	0.11	0.83
$\text{CaO}$ .. . . . .	8.48	9.45	6.13
$\text{Na}_2\text{O}$ .. . . . .	2.99	2.41	3.02
$\text{K}_2\text{O}$ .. . . . .	1.98	1.97	2.26
$\text{H}_2\text{O}$ — .. . . . .	1.26	0.59	1.51
$\text{H}_2\text{O}+$ .. . . . .	1.51	1.03	1.60
$\text{P}_2\text{O}_3$ .. . . . .	Spuren	0.16	0.43
	99.87	100.14	99.53

\* Analytiker Ing. JOHANN SÜRÜ.

In der Analyse des letzteren Gesteins fällt noch die beträchtliche Höhe des NIGGLI'schen p Wertes auf und es konnte im Gesteine mikroskopisch auch tatsächlich verhältnismässig viel Apatit beobachtet werden.



Vorkommen	OSANN'sche Werte	NIGGLI'sche Werte
Helemba Dona-Tal'scher Steinbruch	$s = 65.23$ $A = 4.66$ $C = 7.31$ $F = 10.38$ $a = 6.13$ $c = 9.6$ $f = 14.26$ $k = 1.22$ $n = 6.95$ $\beta = \text{Reihe}$	$si = 187.6$ $al = 35$ $fm = 22$ $c = 29.5$ $alk = 13.5$ ; $mg = 0.4$ ; $h = 29.8$ $k = 0.3$ $qz = 34$ $c/fm = 1.28$ VI. Schnitt
Garamkövesd Steinbruch nörd- lich von der Gemeinde	$s = 65.2$ $A = 4.06$ ; $C = 9.3$ $F = 7.98$ $a = 5.7$ $c = 13.1$ $f = 11.2$ $k = 1.28$ $n = 6.5$ $\beta = \text{Reihe}$	$si = 188.1$ $al = 38.7$ $fm = 16.6$ $c = 33$ $alk = 11.7$ $mg = 0.5$ $k = 0.4$ $ti = 1.7$ $p = 0.2$ $qz = 41$ $c/fm = 2.0$ VII. Schnitt
Garamkövesd Szkala-Berg	$s = 68.55$ $A = 5$ $C = 6.68$ $F = 9.09$ $a = 7.23$ $c = 9.65$ $f = 13.12$ $k = 1.3$ $n = 6.71$ $\beta = \text{Reihe}$	$si = 217.9$ $al = 37.0$ $fm = 23$ $c = 24$ $alk = 16$ $mg = 0.2$ $k = 0.3$ $ti = 2.2$ $p = 0.7$ $qz = 54$ $c/fm = 1$ VI. Schnitt

Auf Grund der angeführten Analysen können wir nun diese Gesteine zu den schwach-sauerem quarz-dioritischen Magmen rechnen.

In Gebiete von Helemba ist also nach vorstehenden Biotit- und Hipersthen- und mitunter auch Granatführender Amphibol-Andesit verbreitet.

Herrn Prof. FRANZ SCHAFARZIK erlaube ich mir auch an dieser Stelle für die gütige Überlassung sämtlicher orientierender Aufnahmsdaten, sowie des Untersuchungsmaterials meinen ergebensten Dank auszusprechen.

#### LITERATUR.

1. G. STACHE: Die geologische Verhältnisse der Umgebung von Waitzen in Ungarn. (Jahrb. d. k. k. Reichsanst., 1866, p. 377.)
2. F. HAUSER: Geologische Übersichtskarte der Oesterreichisch-Ungarischen Monarchie. VII. Blatt, 1869, p. 465.
3. B. MAURITZ: A Mátrahegység eruptív kőzetei. 1906, p. 81. (Die eruptive Gesteine des „Mátra“-Gebirge. Ausgabe der Ung. Wissensch. Akademie. 1906, p. 81.)

## GABBROIDALE DIFFERENTIATIONSPRODUKTE IN DER GEGEND VON SZARVASKŐ.

— Mit einer Tafel. —

Von S. VON SZENTPÉTERY und K. EMSZT.\*

Der sich am südlichen Teile des Bükk-Gebirges befindliche gabbroide Zug wird durch die Mannigfaltigkeit seiner Gesteine charakterisiert.

An der Oberfläche besteht die eruptive Masse vorherrschend aus Diabas, der in den Tälern an vielen Punkten successive in Gabbrodiabas

\* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Gesellsch. am 6. Oktober 1926.

übergeht, welch letzterer an einigen Stellen sich allmählig in Gabbro übergeht.

Der ganze Zug ist auf einer NO—SW-lichen Hauptspalte und vielen parallelen und queren Klüften aufgebaut, bei dessen Haupttypen (Diabas und Gabbro) man Zeitunterschiede in ihrer Bildung kaum annehmen kann. *Die außerordentliche Mannigfaltigkeit in dieser gleichalterigen Masse veranlaßte die magmatische Differentiation und die Ausbildung in verschiedenen Niveaus.* Aber auch das ist sicher, daß in den verschiedenen Phasen des Erstarrungsprozesses eine ganze Serie mannigfacher Gänge die Masse durchzog, doch *auch diese bildeten sich größtenteils noch vor der gänzlichen Abkühlung*, gehören also zu ein und derselben Lebensäußerung des Magma.

Die geologischen<sup>1</sup> und petrogenetischen<sup>2</sup> Verhältnisse des Zuges behandelte ich bereits in verschiedenen Abhandlungen. In Verbindung mit den genetischen Verhältnissen habe ich die Gesteine auf Grund der Ergebnisse der petrographischen und geologischen Untersuchungen bereits in einzelne Typengruppen eingeteilt. Im Jahre 1926 habe ich die wichtigeren Punkte der Gegend mit Unterstützung des „Ungarischen Naturwissenschaftlichen Landesfond“-es gründlich durchforscht, so daß ich sämtliche Gesteintypen und den genetischen Zusammenhang derselben kennen lernte. Auf Grund der früher und inzwischen durchgeführten Untersuchungen im Laboratorium ist es aber auch klar geworden, daß zur pünktlichen Feststellung der Differentiationsprodukte, mit Bezug auf deren stufenweisen Übergang zu einander, chemische Analysen unbedingt nötig sind. Mein verehrter Freund, Herr Chefgeologe, Dr. KOLOMAN EMSZT hatte die Liebenswürdigkeit, die von ihm schon längst in Angriff genommenen Analysenarbeiten in voller Gänze auszuführen. Die Analysen gleichwie die mineralische Zusammensetzung der untersuchten Gesteine teile ich am Ende meiner jetzigen Abhandlung mit, und zwar unter unseres beiden Namen: zum Zeichen meines ganz besonderen Dankes. Mit Zugrundelegung dieser Analysen gelang es mir auch in der Tat einen guten Teil der herrschenden Typen zu fixieren.

Zur Erkennung der Natur des den Zug aufbauenden Magmas, also zur Erklärung der chemischen Genetik sämtlicher Gebilde sind diese Analysen noch nicht hinreichend. Im Laufe der detaillierten Untersuchungen tauchte eine ganze Serie neuer Fragen auf, welche man erst

<sup>1</sup> S. VON SZENTPÉTERY: Die geologischen Verhältnisse der Paleo- und Mezoeruptiven in der Gegend von Diósgyőr und Szarvaskő. Jahresbericht der k. ung. Geologischen Reichsanstalt für 1917—1919, pag. 75—88. Budapest.

<sup>2</sup> S. V. SZENTPÉTERY: Allgemeine Charakteristik des basischen Eruptivzuges im Bükkgebirge. Acta L. ac Scient. R. Univ. F. J. Tome. I. pag. 113—124. Szeged, 1923.

dann beruhigend lösen kann, wenn die chemische Beschaffenheit sämtlicher Haupttypen erkannt werden wird. Infolge der freundlichen Zusage des Herrn Dr. K. EMSZT hoffe ich, daß ich Gelegenheit haben werde, die noch in ziemlicher Anzahl restierenden Typen ebenfalls ihren chemischen Eigenschaften nach zu besprechen. Deswegen teile ich am Schlusse dieser Abhandlung bloß die rohen Daten der Originalanalysen mit, während ich die Umrechnungen nach den verschiedenen petrochemischen Methoden, sowie die daraus folgenden Schlüsse erst dann mitteilen werde, wenn die notwendigen chemischen Analysen abgeschlossen sein werden, also wenn ich über die chemische Beschaffenheit ein vollständiges Bild geben kann.

Betrachten wir nun die Hauptgesteinstypen, also die Differentiationsprodukte des Zuges näher, um die bisher bereits analysierten organisch zwischen sie einreihen zu können.

In Bezug auf die Qualität der Typen ist es wichtig, daß das Magma, dessen Empordringen den Zug aufbaute, offenbar gabbroidal war. Es mußte auch genügend basisch sein, da trotz des Abspaltens solch gewaltiger femischer Massen, wie die Peridotit-, Pyroxenitmassen etc. vom Kecskefark, Újhatárvölgy, sich ein so verhältnismäßig basisches Gestein bilden konnte, wie der hiesige Gabbro.

Diesen Gabbro können wir als das Grundgestein des Zuges annehmen und nennen ihn daher Szarvaskőer normalen Gabbro. Dies ist ein Plagioklas ( $Ab_{58}-Ab_{22}$ )-Diallag-Hypersthen-Hornblendegestein, in welchem hie und da noch ein wenig Augit und Biotit vorhanden ist. Die Menge des Plagioklas ist ungefähr gleich mit derselben der femischen Mineralien, unter welchen in diesem Grundtypus der Diallag vorherrscht, der Hypersthen aber mit dem Amphibol gleich ist.

Die Verschiedenheit der übrigen Szarvaskőer Gabbrotypen ergibt sich aus der quantitativen Abwechslung der 3 femischen Hauptmineralien. Unter diesen ist der Häufigste der Diallaggabbro (der typischste im Újhatártale 1·85 km) mit wenig Hornblende und minimalem Hypersthen. Aus einzelnen Partien fehlt aber gerade die Hornblende gänzlich. Bedeutend seltener ist der Hypersthengabbro anzutreffen (in größter Masse im Újhatártal 2 km), der wenig Augit, Hornblende und Diallag enthält, die aber unter einander ungefähr von gleicher Menge sind. Auf kleinsten Gebietsteilen jedoch ziemlich häufig kommt endlich die Hornblendegabbro vor (am Fuße des Magasverő, Határlápa), in welchem die Hornblende vorherrscht und in welchem neben sehr wenig Hypersthen und Diallag auch immer etwas Biotit zugegen ist. Die Menge des Plagioklas ist im Hornblendegabbro bedeutend geringer, als in den übrigen Gabbroarten.

Ein auffallend seltener Typus ist der Olivinalgabbro, welcher



im Újhatártale und im Kecskefark vorkommt. Bei diesem Typus ist der Umstand von Interesse und wichtig, daß sich der Olivin und der Hypersthen mit einander in einem correlativeen Verhältnis befinden. Mit dem Zunehmen des Olivins wird die Menge des Hypersthens immer geringer und verschwindet zuletzt auch gänzlich. Die Menge des Diallages und der Hornblende bleibt auch im Falle der Zunahme des Olivins im großen und ganzen dieselbe, ja, in manchen Orten nimmt auch sogar die Hornblende im Vereine mit dem Olivin zu.

Eine ganze Serie von Übergangsarten sind zwischen dem normalen Gabbro, resp. den aus ihm entstandenen Arten und dem Olivingabbro, zum Beweise dessen, daß sich letzterer ebenfalls nur aus normalem Gabbro gebildet hat. Am häufigsten aber ist Hornblendeolivingabbro anzutreffen.

*Das Vorkommen neben einander alldieser Gabbroarten, ihr häufiges Abwechseln miteinander, sowie auch ihr ziemlich rascher Übergang in einander kann nur durch schlierige Differentiation erklärt werden.*

Einen bestimmten Konstitutionsschliercharakter hat jene Gabbroart, in welcher neben dem vorherrschenden Plagioklas und Olivin nur minimal Diallag vorhanden ist, zu welchem sich nur spärlich Hornblende zugestellt. Dieser *Troktolith*-Typus kommt immer nur an beschränkten Orten vor (so im Újhatárvölgy 1·28 km).

Die Qualität der Glieder folgender Serie wird durch die Menge des Plagioklases bestimmt.

Scheinbar längs einzelnen Streifen finden wir sporadisch im Újhatártale (1·28, 2·15, 2·25 km u. s. f.) die beinahe rein aus Plagioklas bestehende *Anorthosit*-Art, deren Feldspat vom Andesin bis zum Anorthit herabsinkt. Einzelne reinere Glieder kann man als *Andesinfels* resp. *Labradorfels* bezeichnen. Sein femisches Mineral ist meist nur der spärliche Diallag. Im Újhatártale kommt er stellenweise mit *Troktolith* zusammen (1·28 km) vor und der Zusammenhang zwischen beiden ist offenbar. Durch Vermittlung des Andesinfelses steht der Anorthosit mit den Oligoklasgesteinen in Verbindung, nämlich durch die Vermittlung der Plagiaplites und des Plagiopegmatites. Während jedoch diese letzteren ausgesprochene Gänge darstellen, fand ich den Andesinfels nur in einem Falle (Újhatártal 2·15 km) in einer solchen Form, daß man auf Injectionsschlier denken konnte.

Gegen die Ränder (an der Grenze des karbonen Tonschiefers) bildet sich der *Gabbropyroxenit* (Újhatártal, Határfej, Majorlápá usw.) aus, der aber nur mitunter ein ausgesprochener *Gabbrohypersthenit* (Újhatártal, Majoroldal), noch seltener aber ein *Gabbrodiallagit* ist (Majorlápá 1·20 m). In allen diesen Fällen sind Plagioklas und Hornblende minimal vorhanden (die Hornblende fehlt manchmal auch



gänzlich), während der Hypersthen nur im Gabbrodiallagit zurücktritt, obzwar er auch dort noch in ziemlicher Menge vorhanden ist. Dies verursacht vielleicht, daß der Olivin beinahe immer fehlt; ich fand nämlich nur in einem Gabbrodiallagitexemplar spärliche Olivin-Körner.

Häufiger als die erwähnten ist der Gabbrohornblendit (Kecskefark, Majorlápa, Határtető-Seite, Fuß der Magasverő usw.), in welchem außer dem minimalen Plagioklas auch noch etwas Pyroxen zugegen ist und der Olivin ebenfalls häufig erscheint, ja sogar manchmal überhand nimmt.

In manchem Gabbrohypersthenit ist die Hornblende das wesentliche Begleitmineral, wie im Quellgebiet des Határbaches, wo Feldspat führender Hornblendehypersthenit (= Hornblendegabbrohypersthenit) ansteht.

Aus dem Olivingabbro entwickelt sich gegen die Ränder, besonders in der Nähe des Peridotites der Gabbroperidotit. Stellenweise scheint es, als ob er auch an der schlierigen Ausbildung des Újhatártaler Gabbros teilnehmen würde. Charakteristisch für ihn ist das Fehlen des Hypersthens und die Siebstruktur der mächtigen Hornblendekristalle. In ihm ist die Menge des Diallages und der Hornblende so ziemlich gleich, nur selten ist etwas mehr vom Olivin vorhanden.

Der Übergang des Gabbrohornblendits zu Gabbroperidotit ist ziemlich häufig.

Ganz typischen Pyroxenit und Hornblendit fand ich keine im erwähnten Zuge, trotz meiner jüngsten sorgfältigen Begehungen. Der typische Peridotit aber, den man auch Wehrilit nennt, kommt unter dem Majortető an mehreren Stellen des Kecskefark-Rückens in einer ziemlich Masse vor, an scheinbar kleinen Stellen aber in der Gegend des alten Újhatártaler Bergwerks. An beiden Orten erscheint er in der Nachbarschaft von karbonen Tonschiefern und Kalksteinen.

Selbst dieser Peridotit umfaßt Gesteine von verschiedener Zusammensetzung. In dem untersuchten reichlichen Material fand ich zwei häufige Typen: Der eine ist der hornblende-hältige Diallagperidotit, in welchem die Menge des Olivins und des Diallages ungefähr gleich, die der Hornblende aber bedeutend kleiner ist. In diesem Typus erscheint auch der Augit, der mitunter ganz bedeutend zunimmt, der andere Typus ist der Hornblendeperidotit. In diesem tritt der Diallag (und der nur sehr spärliche Augit) gänzlich in den Hintergrund und die Hornblende übertrifft selbst die Menge des Olivins. Im Bergwerke am Kecskefark und in Majorlápa kommt auch Magnetit-olivinit vor, welcher infolge des stellenweisen Vorherrschens des Titanomagnetits manchmal eine sideronitische Struktur zeigt. In diesem

ist der Diallag und die Hornblende minimal, manchmal aber fehlt entweder der eine oder die andere.

In der Peridotitmasse befinden sich besonders an ihren Rändern in Pyroxenit übergehende Partien, so sind im Kecskefarker Bergwerke olivinhältige Hornblendediallagit Partien anzutreffen, in welchen manchmal viel Augit vorhanden ist. Ebenfalls an diesen Lokalitäten nimmt die Hornblende in manchem Exemplar so sehr zu, daß sich der Typus derselben dem olivinhältigen Hornblendit nähert.

Im allgemeinen ist die Entfaltung des Peridotit sehr mannigfach, und verändert sich dieselbe auch ziemlich rasch. Es gibt Stellen, wo der Gabbroperidotit im Umkreise einiger cm in Magnetitolivinit und dieser wieder binnen 1·5 m in hornblendehältigen Diallagperidotit übergeht. Besonders im mittleren Teile von Majorlápa, zwischen 280 und 260 m wechselt das Gestein so rasch ab, daß neben den bereits erwähnten Gesteinsvarietäten auch die verschiedenen Gabbroarten erscheinen. Auch hier denke ich an schlierige Ausbildung.

Bei 1·47 km vom Újhatártale wahrscheinlich in schmalen Gängen was man eher folgern als beaugenscheinigen kann, und im Forgalmi-Bergwerke fand ich an unregelmäßigen Stellen auch solche Gesteine, auf welche die Benennung Gabbrodiorit sehr gut paßt. Ihr Plagioklas ist Andesin und Labrador, unter den femischen Mineralien herrscht die übrigens auch in großer Menge vorkommende braune Hornblende vor, während die Quantität des Diallages und des roten Biotites sehr gering ist. Sie enthalten viel Ilmenit und Titanomagnetit. Ein eben solches Gestein fand ich bei Tisztartólápa und zwar in einer scheinbar ziemlich guten Gangform, aber seiner Struktur, Korngrösse und Zusammensetzung nach konnte ich es weder als Aplit noch als Pegmatit ansprechen. Wahrscheinlich haben wir es auch hier mit Schlieren zu tun, deren Grenzen etwas schärfer, als normal verlaufen.

Im Gegensatz zu diesen abyssischen Typen zeigen die Diabase viel geringere Abweichungen. Dieselben wurzeln nicht so sehr in der mineralischen Zusammensetzung, als vielmehr in der textuellen Ausbildung und nach diesen entwickelte sich auch die sich in engen Grenzen bewegende mineralische Zusammensetzung. Hier also war der Ausbildungsort von Entscheidung.

In der mineralischen Zusammensetzung besteht die Änderung hauptsächlich darin, daß sie mehr oder weniger femische Minerale enthalten (sie sind also etwas basischer oder etwas saurer) und darin, daß vom Gabbrodiabas zum Spilitdiabas schreitend der Diallag, die Hornblende und der Biotit langsam verschwinden und ihr Platz vollkommen vom Augit eingenommen wird. Dieser Augit ist entweder ein farbloser

Sahlitaugit oder ein violettbrauner Augit. Dieser Letztere ist für die basischeren Spilit- und Ophit-Typen charakteristisch. Sehr selten, aber erscheint hier und da auch der Olivin, hauptsächlich aber nur in den Gangdiabasen.

Nach der texturellen Entwicklung, also nach dem Ausbildungsniveau müssen wir 3 Haupttypen unterscheiden. Im Újhatártale und am Majorberge übergeht der Gabbro aufwärts stufenweise in Gabbro-diabas. Einen ebensolchen hypabyssischen Typus finden wir hierauf in einem der größten Einschnitte des Zuges, nämlich im Monosbéler „Agrár“-Bergwerke. Die Entwicklung des Gabbrodiabas aus dem Gabbro können wir sehr gut am Fuße des Tóbére beobachten, ebenso wie auch in dem vor kurzem neben dem Eingang des Újhatártales eröffneten „Forgalmi“ Steinbruches. Der Gabbrodiabas wird durch die sehr *ungleichmäßige Korngröße* und die ophitische Struktur charakterisiert, was ihn vom zuweilen feinkörnigeren echten Gabbro unterscheidet. Seine mineralische Zusammensetzung ist aber trotz aller Übergangsbildung viel gleichmäßiger, als die des Gabbro. Neben dem Plagioklas ( $Ab_{62}$ — $Ab_{45}$ ) ist der Augit ein wesentliches Mineral, Hornblende und Biotit bloß mäßig, Diallag sogar spärlich vorhanden. Die gesamte Menge der femischen Bestandteile übertrifft oft die Quantität des Plagioklases.

Sowohl an diesen Orten, als auch im unteren Teile beinahe sämtlicher Täler treffen wir den körnigen, ophitischen Diabastypus an, in dem Hornblende und Biotit nur mehr selten vorkommen und auch dann nur in minimalen Mengen. Dieser Ophit, der sich aus dem Gabbrodiabas stufenweise herausbildet, übergeht aufwärts zu dem dichten spilitischen Diabas-Typus, in welchem der Augit den einzigen femischen Bestandteil vertritt. Am geringsten ist die Augitmenge im echt effusiven Spilittypus der mächtigen Hochebene des Homonnaberges; dieser bildet die Hauptmasse des Szarvaskőer Diabases, während der Diabas der Umgebung des Roeskatales viel basischer ist.

Allen drei Diabastypen ist die porphyrische Struktur eigen, zumeist natürlich dem Spilit: Spilitporphyr, ziemlich häufig zu beobachten ist auch bei den körnigen Diabasen: es ist der Ophitporphyr. Bei den Gabbrodiabasen ist die sonst auch seltene porphyrische Struktur sehr unvollkommen, und besteht hauptsächlich bloß darin, daß Anhäufungen aus größeren Körnern in einem aus kleineren Körnern bestehenden Grundgewebe eingebettet sind. Die porphyrische Struktur der Gabbrodiabase ist also eine Erscheinungsform der ungleichmäßig körnigen Ausbildung.

Am mannigfachsten ist die strukturelle Ausbildung der *Spilitdiabase*; auf dem bisher durchforschten Gebiete kommen *hyaline* (auf der Roeskatető, in der Umgebung der Gilitka-Kapelle usw.), *hypokristalline*



(so der größte Teil der Diabasoberfläche) und *holokristalline* Varietäten (überall unter der hypokristallinischen Hülle) vor. Eine mandelsteinartige Ausbildung dagegen ist sehr selten zu beobachten, die ursprüngliche Lavenoberfläche wurde also zum größten Teile abradirt. Sämtliche *Diabastuffe* und der größte Teil der *Diabasagglomerate* sind ebenfalls zu den Spiliten zu rechnen. *Variolitische* Ausbildung beobachtete ich nur beim Gabbrodiabas (Agrársteinbruch).

Ein beträchtlicher Teil der Gänge besteht aus einem solchen Diabas- und Diabasporphyrit-Typus, wie derselbe des Zuges. Der Unterschied besteht nur darin, daß sie viel Apatit enthalten, stark kalzitisch sind und zuweilen auch Olivin führen.

Der andere Teil der Gänge zeigt eine große Mannigfaltigkeit. Diese echten Liquationsgänge beweisen auch, daß jenes gabbroidale Magma, welches diesen ansehnlichen eruptiven Zug aufbaute, in weitgehendem Masse der Differentiation fähig war.

Unter den *leukokraten* Ganggesteinen gibt es verhältnismäßig sehr saure, so, daß wir sie — obgleich auch an ihnen gabbroidale Züge vorhanden sind — trotzdem dioritische Gesteine nennen müssen. Diese *dioritischen Gänge* finden wir hauptsächlich an den Rändern des gabbroidalen Massives, aber sporadisch auch im Inneren desselben. Die Ersteren, welche in der Nähe des Carbonsandsteins vorkommen, enthalten auch reichlich genug Quarz, während in Letzteren entweder gar kein Quarz oder nur eine minimale Menge desselben enthalten ist. An einem Teil des Quarzes erkennt man seinen fremden Ursprung, der andere Teil ist aber mit den übrigen Bestandteilen so innig vermengt und zusammengewoben, daß wir entweder auf eine vollständige Assimilation oder auf primären Quarz schließen müssen. Im Falle der Assimilation müssen wir aber annehmen, daß die aufgelöste Kieselsäure sich nicht im ganzen Magma verteilte (vielleicht hatte sie auch keine Zeit dazu), sondern nur einen kleinen Teil desselben (hauptsächlich den in den Quarzsandstein eindringenden oder wenigstens den mit diesem in Berührung kommenden Teil) saurer machte. Sich dies vorzustellen ist ein wenig schwer, obzwar stellenweise — wie im Eisenbahneinschnitt vom Vaskapu — die Assimilation gewiß erfolgte, da hier in dem sich mit dem Sandstein berührenden, unregelmäßigen quarzdioritartigen Streifen, als auch in das Sediment hineinragenden Quarzdioritaplit-Gang solche geschmolzene (umkristallisierte) kleinere und größere Sandsteinrelikte vorkommen, um welche herum das Eruptivum viel Quarz enthält; es kommen im Gestein auch einzelne beinahe gänzlich resorbierte Quarzkörnchen vor.

Ein Teil der dioritischen Gänge besitzt im Inneren der Masse eine sehr verschwommene Grenze (Újhatártal), so, daß sie zuweilen nicht



wie wirkliche Gänge, sondern wie *Injektionsschliere* aussehen. Der Gabbrodiabas resp. der Gabbro übergeht rasch, jedoch stufenweise zu diesem saureren Teil von auch sonst sehr unregelmäßiger Form. In solchen Fällen müssen wir daran denken, daß die Mutterlauge des Magmas stellenweise in das noch nicht erstarrte Gestein hineingedrungen ist, mit welchem sie sich auch längst der Berührung vermengt.

Von diesen fand ich Quarzdioritaplit in dem erwähnten Einschnitt des Vaskapu in Gabbrodiabas und an dessen Rand in Majorlápá (374—354 m) in Hornblendegabbro und Gabbroperidotit, ferner unter Magasverő im unteren Teile von Határlápá in Olivingabbro, endlich im Forgalmi Steinbruche in Gabbro. Von wahrhaft überraschender Mannigfaltigkeit ist die Entwicklung des Vaskapuer mikropegmatitischen Quarzdioritaplit. Einzelne hiesige dünne Gänge bestehen beinahe nur aus Mikropegmatit. Der Dioritaplit kommt in typischer Ausbildung in der Umgebung von Újhatártal, im mittleren Teile von Tiszttartólápá in Olivingabbro vor, unter Magasverő in Gabbrohypersthenit und in der Nähe von Határtető in Gabbrodiabas. Im Újhatártale selbst im unteren Teile von Cseresznyelápá, ferner im Forgalmi Steinbruche (Tóbérc) bildet er Injektionsschliere, nämlich unregelmäßige Streifen und scheinbare Nester.

Die beiden Aplitarten unterscheiden sich nur im Quarzgehalt von einander. Es herrscht in ihnen der Na-Plagioklas ( $Ab_{100}—Ab_{75}$ ) vor, außer welchem auch ein wenig Biotit, resp. Augit vorkommt; der Quarz kommt fast ausschliesslich nur im Mikropegmatit vor und zwar sehr selten in selbständigen Körnchen. Einzelne Apliten bestehen beinahe gänzlich aus Plagioklas, so daß ihnen am besten die Benennung *Plagiaplit* zukommt.

Dioritpegmatit kommt in Tiszttartólápá, weiter unter dem 495 m-Punkte des Határtető westlich und im Forgalmi Steinbruch vor; er bildet überall im Gabbro zuweilen mehrere dm.-mächtige Gänge resp. unregelmäßige Schlierengänge. Im südwestlichen Teile des Forgalmi Bergwerks besitzt der Pegmatitgang eine aplitische Randfazies (Salband). Diese Pegmatite unterscheiden sich von den besprochenen Apliten nur in der Struktur und Korngröße; auch unter ihnen gibt es solche, welche beinahe ausschließlich aus Plagioklas bestehen (unter dem Határtető), welche also *Plagiopegmatite* genannt werden mögen.

Der Feldspat der unregelmäßigen Quarzdioritporphyritpartien des Vaskapuer Einschnittes, sowie der dünneren Dioritporphyrit-Gänge des Agrár-Bergwerks (unter dem N. Tardosberge) und des Újhatártales (1·25 km und ober Cseresznyelápá) ist bereits bis zum Andesin gesunken und in demselben erscheint öfter neben dem Biotit der Augit, ja manchmal sogar auch der Diallag.

Für jedes dioritische Gestein ist es charakteristisch, daß ihr Eisen-erz Ilmenit (das meiste ist im Dioritporphyr), selten Titanomagnetit ist. Der Ilmenit erscheint ebenso, wie in den gabbroidalen Gesteinen, häufig mit Biotit zusammengewachsen.

Der größte Teil der *gabbroidalen Gänge* ist pegmatitisch, ihr kleinere Teil dagegen von aplitischer Entwicklung, während der normale Gabbroporphyr wahrlich ganz untergeordnet vorkommt. Selbst der Lamprophyr kommt häufiger vor.

Der Gabbroporphyr kommt nur beim Vaskapu vor, wo er einen verzweigenden Gang von abwechselnder Stärke bildet. Seine Zusammensetzung ist im großen und ganzen derart, wie die des hierortigen normalen Gabbrotypus, nur daß er mehr Feldspat enthält. Die mächtigen, breiten Tafeln des porphyrischen Plagioklas ( $Ab_{50}-Ab_{35}$ ) löschen beinahe immer undulös aus, manchmal zerbrochen sie auch in Stücke, worauf dieselben dann durch ein wasserhelles Kalzithäutchen zusammengekittet werden sind.

Der Gabbropegmatit erscheint in ziemlich breiten (manchmal m breiten) Gängen mit nicht scharfen Konturen, manchmal aber werden die Grenzlinien durch Erzausscheidungen, ja manchmal sogar durch wirkliche Erzgänge bezeichnet. In sehr seltenen Fällen hat der Pegmatitgang auch ein dichtes, aplitisches Salband. Das Material der neben dem Pegmatit befindlichen Erzausscheidungen und Gänge ist entweder ein sulfidisches Erz (Chalkopyrit und Pyrit) oder ein Oxydisches (Titanomagnetit und Ilmenit). Der Titanomagnetit sammelt sich in den Pegmatiten oft sehr an und bringt eine sideronitische Struktur zustande. Neben den Pegmatitgängen ist der Gabbro oft stark saussuritisch, in einzelnen Fällen selbst auch der Pegmatit umgewandelt. Charakteristisch ist ferner, daß der Pegmatit, aber auch die Aplitgänge beinahe immer von Prehnitadern begleitet werden. Es sind dies zuweilen wirkliche Prehnitgänge, die manchmal die sonst frischen Ganggesteine ganz durchziehen und auch in den frischen Gabbro tief hineindringen. In den meisten Fällen ist also in dieser Hinsicht die Prehnitader-Gang-Bildung und die Saussuritisierung scharf von einander zu unterscheiden, obzwar beide Resultate postvulkanischer Prozesse sind. Es gibt aber Fälle, in denen beide zusammen erscheinen. An solchen Stellen sind die durchzogenen Gesteine ganz zersetzt. In solchen komplizierten Fällen ist es wichtig zu betonen, daß die postvulkanische Tätigkeit entlang der Pegmatitgänge besonders intensiv gewesen ist.

Die wichtigste Lokalität des Gabbropegmatits ist das Újhatártal, wo ich sowohl im Hauptbache, als auch in den Nebentälern ziemlich viel Gänge fand. Derselbe kommt dann im Gabbro des Keeskefark und am Majorbergabhang und schließlich unterhalb Szarvaskő vor und zwar

im Almártale beim Schafstall, sowie auch im Kohlenbergwerke. Seine Zusammensetzung ist sehr mannigfach, so daß ich gezwungen bin die einzelnen Arten in drei Serien zu reichen. Der sauerste Pegmatit (Almártal) enthält auch Quarz: *Quarzgabbropegmatit*, der basischeste aber (Kecskefark, Siroker-Grube) auch Feldspat nur sehr wenig. Die Zusammensetzung dieses *basischen Gabbropegmatits* entspricht am besten dem *Gabbropyroxenit*-Typus, enthält aber immer viel rotbraunen Biotit (Anomit). Im quantitativ vorherrschenden *normalen Gabbropegmatit* ist neben dem Plagioklas nur wenig femisches Mineral eingestreut. Sein Feldspat geht vom Andesin herab bis zum Bytownit ( $Ab_{65}-Ab_{31}$ ). Von den femischen Gemengteilen ist entweder der Diallag (die sauerste und basischeste Serie), oder die braune Hornblende (normale Gabbropegmatit-Serie) vorherrschend. Der rotbraune Biotit kommt beständig, aber in sehr abwechselnden Mengen vor. Charakteristisch ist die Rolle des Kalzits, der oft sogar in den frischesten Gesteinen vorhanden und mit den übrigen Mineralien ebenso verwoben ist, wie diese selbst untereinander. Er ist offenkundig ein primärer Bestandteil. Diese Pegmatite sind manchmal sehr großkörnig. Die Korngröße des Ganges ober der Siroker Grube ist durchschnittlich 20 mm, der Gabbropegmatit enthält neben Tólapa auch 70 mm lange braune Hornblendekristalle.

Die Gabbroplitgänge kommen hauptsächlich im Újhatártal im Gabbro und in seinen ultrabasischen Abarten vor, doch fand ich solche auch am Kecskefark, in Majorlápá und in Telelápá in Gabbroperidotit und Olivinggabbro. Die Zusammensetzung des Gabbroplit schwankt nicht zwischen so weiten Grenzen, wie die des Gabbropegmatits. In einzelnen Arten ist auch etwas mikropegmatitischer Quarz enthalten, andere bestehen überwiegend aus Andesin und Labradorit, ohne Quarz, mit minimalen femischen Gemengteilen. In manchen Gabbropliten ist auch basischer Oligoklas ( $Ab_{70}$ ) mit Quarz verwoben. Diese Aplite sind chemisch den hiesigen dioritischen Ganggesteinen sehr ähnlich, von denen sie aber durch ihr Äußeres und ihre mineralische Zusammensetzung gut unterschieden werden können. Ihre femischen Gemengteile bestehen aus einer geringen Menge von Diallag und Biotit, selten auch brauner Hornblende, ausgenommen eines in neuester Zeit am Fuße des Tóbercberges eröffneten Ganges, in welchem eine ziemlich große Menge von rotbraunem Biotit das einzige femische Mineral darstellt. Dies ist der *Biotitgabbroplit*, einer der reinsten Aplittypen.

Unter den zahlreichen gabbroidalen Gängen gibt es auch solche, deren Gesteine ganz gute Übergangstypen gegen zum Diorit liefern. Schlierengänge (Injektionsschlieren) solcher Art mit verwaschenen Konturen finden wir am Fuße des Tóbére und im Gabbro des Forgalmi-Steinbruches. Es kommt hier ein großkörniger *Gabbrodioritpeg-*



matit, wie auch feinkörniger Gabbrodioritaplit vor, dessen femischer Gemengteil die dunkelbraune Hornblende ist, während ihre Plagioklase die durchschnittliche Beschaffenheit von  $Ab_{56}$  aufweisen. Der Ilmenit ist in denselben immer verhältnismäßig in großen Mengen enthalten.

Die *melanokraten Gänge* sind ebenfalls ziemlich mannigfach ausgebildet. Am Abhange des Magasverő kommen im Gabbrodiabas, auf der Süd- und Ostseite der Nagy Tardos-Spitze in Diabas derartige *Lamprophyre* vor, in welchen in einem aus vorherrschend Augit und sehr untergeordnet Plagioklas ( $Ab_{35}$ — $Ab_{20}$ ) bestehenden Grundgewebe sehr große Diallagkristalle und spärlich Olivinkörner porphyrisch ausgeschieden sind. Diese Gesteine nähern sich dem *Garéwait*-Typus. Im Gabbrodiabase des Agrár-Bergwerks und etwas höher, in den Gesteinen der am Abhange des Tardos befindlichen dünnen Gänge befindet sich auch basischer Labrador porphyrisch ausgeschieden. Ein ebensolcher Plagioklas herrscht in einem Lamprophyr des Határtető unter den Einsprenglingen vor, während die Grundmasse beinahe ausschließlich aus Pyroxen besteht; dieser Gesteinstypus steht daher der basischen Diabasporphyritart nahe. Endlich ist am Abhange des Magasverő das feinkörnige Gestein eines dünnen Ganges im Gabbrodiabas vom *Beerbachit*-Typus beobachtet worden, das vorherrschend aus Diallag und Augit besteht und untergeordnet basischen Labrador (bis  $Ab_{35}$ ) und Hornblende führt, zu denen sich in einzelnen Stücken desselben Ganges auch Olivin hinzugesellt.

Die Anzahl der Typen ist wahrlich unerschöpflich, und man kann wohl sagen, daß jeder neuere Aufschluß, jeder neuere Steinbruch neuere Abarten, ja manchmal sogar überraschende Typen zu Tage fördert. Doch erfuhr ich dies auch in den älteren Steinbrüchen mit der Vorschreiten des Bergbaues.

Als gemeinsame mineralische Eigenschaft sämtlicher bisher angeführten Typen muß ich erwähnen, daß in ihnen die Menge des Eisenerzes — die salischen Ganggesteine ausgenommen — verhältnismäßig sehr gross ist. Abgesehen von den Sulfiderzen, ist das Eisenerz in den Diabasen und in den leukokraten Ganggesteinen beinahe ausschließlich Ilmenit; im Gabbro und im Peridotit, ebenso wie in den Pyroxenit- und Hornblendit Abarten und in den Lamprophyren Titanomagnetit und Ilmenit. Magnetit konnte ich sicher nur an wenigen Lokalitäten nachweisen. In beinahe jedem Ganggestein ist sehr viel Apatit, in den basischen Ganggesteinen Calcit, in den saureren aber auch Turmalin häufig; Fluorit dagegen taucht seltener auf.

Was die chemische Zusammensetzung dieser Gesteine anbelangt, so mache ich jetzt, da mir zur Verallgemeinerung noch nicht genügende



Analysen zu Gebote stehen, nur auf die große Menge von  $\text{TiO}_2$  aufmerksam. Da das Eisenerz, wie wir sahen, überwiegend aus Ilmenit, resp. Titanomagnetit besteht, so dürfte wahrscheinlich jene Erklärung die natürliche sein, daß dieser große Titaninhalt, wenigstens zum größten Teil, an das Eisenerz gebunden ist. *Bei dieser Frage legte ich ein besonderes Gewicht auf die Untersuchung der zersetzten Gesteine*, und machte die Erfahrung, daß z. B. bei der Umwandlung des Augites mit Sanduhrstruktur der Diabase und des Diallages der Gabbros (Uralitisierung, Chloritisierung usw.) beinahe immer Titanitkörnchen oder Titanomorphit-Anhäufungen entstehen. Solche Gebilde kann man in noch größerer Menge in den Umlagerungsprodukten der braunen Hornblende und des roten Biotits des Gabbro und der ultrabasischen Glieder nachweisen. Es ist also wahrscheinlich, daß die femischen Gemengteile ebenfalls Titansäure enthalten.

Von allen diesen Gesteinen stehen mir bis jetzt 14 Analysen zur Verfügung,<sup>1</sup> von denen sich 10 auf Handstücke meiner eigenen Sammlung beziehen, ausgeführt von Herrn Dr. K. EMSZT in den Jahren 1925 und 1926. Zwei Analysen aber kommen noch aus dem Jahre 1906 ausgeführt an Aufsammlungen MORITZ v. PÁLFI's.<sup>1</sup> Von diesen zwei Letzteren konnte ich infolge der Freundlichkeit des Herrn Dr. PÁLFI den Peridotit auch selbst untersuchen. Den Spilit von Homonnatető aber war Herr Prof. Dr. I. BODNÁR so freundlich im Jahre 1922 zu analysieren. Die Analyse des Gabbrodiabas von Határtető hat ALEXANDER UJHELYI im Jahre 1925 ausgeführt, dessen Gestein mir Herr Dr. FRANZ PAPP, der diese Analyse veröffentlichte,<sup>2</sup> mit liebenswürdiger Zuvorkommenheit zur Verfügung.

Nach meinen bisherigen Untersuchungen halte ich für den Grundtypus des Zuges, in welchem sich die ursprüngliche Zusammensetzung des den Zug aufbauenden Magmas am besten widerspiegelt, jenen *Gabbro*, von dem Dr. EMSZT ein Exemplar (Újhatártal, südlich von Magasverő) im Jahre 1926 analysierte. Die mineralische Zusammensetzung<sup>3</sup>

<sup>1</sup> C. JOHN's zwei Peridotit-Analysen nicht gerechnet (Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt 1885, pag. 317, und Földt. Közl. Band XL., pag. 483.), welche von der Analyse des Herrn Dr. EMSZT sehr gut ersetzt werden. Diese zwei Gesteine von C. JOHN standen mir nicht zur Verfügung, weshalb ich nicht weiss, auf welche Gesteine sich seine Analysen beziehen.

<sup>2</sup> Dr. M. PÁLFI: Der Wehrilitstock von Szarvaskő. Földtani Közl. 1910. Band XL., pag. 518.

<sup>3</sup> Dr. F. PAPP: Beiträge zur Kenntnis der ungarischen Diorite. Földt. Közl. 1925. Band LV., pag. 341—343.

<sup>3</sup> Hier und bei den folgenden analysierten Gesteinen erwähne ich nur die primären Gemengteile.

desselben ist: Plagioklas ( $Ab_{55}-Ab_{40}$ ), Diallag, Hypersthen, Hornblende, Titanomagnetit, Ilmenit, Augit, Biotit. Seine chemische Zusammensetzung ist folgende:

Si O <sub>2</sub>	.. . . . .	44·39
Ti O <sub>2</sub>	.. . . . .	4·40
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	.. . . . .	16·71
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	.. . . . .	4·28
Fe O	.. . . . .	9·14
Mn O	.. . . . .	0·12
Mg O	.. . . . .	7·48
Ca O	.. . . . .	10·15
Ba O	.. . . . .	0·03
Sr O	.. . . . .	0·08
Na <sub>2</sub> O	.. . . . .	2·91
K <sub>2</sub> O	.. . . . .	0·14
+ H <sub>2</sub> O	.. . . . .	0·27
- H <sub>2</sub> O	.. . . . .	0·22
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	.. . . . .	Spur
		<hr/> 100·32

Die aus diesem Typus ableitbaren, analysierten basischeren Typen sind folgende:

2. *Gabbropyroxenit*, Újhatártal ungefähr 1·25 km: Hypersthen, Diallag, Plagioklas ( $Ab_{20}-Ab_{15}$ ), Titanomagnetit, braune Hornblende, Augit, rotbrauner Biotit, Ilmenit, Apatit. Analysiert von Dr. K. EMSZT 1926.

3. *Olivingabbro*, Újhatártal ungefähr 1 km: Plagioklas ( $Ab_{55}-Ab_{40}$ ), Diallag, Olivin, braune Hornblende, Titanomagnetit, Hyperilmenit. Analysiert von K. EMSZT 1925.

4. *Basischer Gabbro*, Kecskefark. Nach der Beschreibung PÁLFY's:<sup>1</sup> Labrador, Bytownit, Olivin, Augit, braune Hornblende, Magnetit, Ilmenit. Analysiert von K. EMSZT 1906.

5. *Gabbroperidotit*, Újhatártal, Tisztartólápa: Diallag, Olivin, braune Hornblende, Titanomagnetit, Plagioklas ( $Ab_{32}-Ab_{12}$ ), Augit, Ilmenit. Analysiert von K. EMSZT 1925.

6. *Peridotit*, Stollen am Kecskefark: Olivin, Diallag, Titanomagnetit, braune Hornblende, Augit, Analysiert von K. EMSZT 1906.

	2	3	4	5	6
Si O <sub>2</sub>	39·55	43·26	39·78	38·79	32·58
Ti O <sub>2</sub>	0·90	4·28	1·51	4·29	6·07
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11·09	15·84	12·68	6·18	1·51
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7·33	4·46	8·16	2·80	7·88

<sup>1</sup> In der unter <sup>1</sup> auf der vorigen Seite zitierten Arbeit.

Fe O	.. . . . .	16·81	13·37	23·18	26·14	29·85
Mn O	.. . . . .	0·29	0·10	—	0·08	0·29
Mg O	.. . . . .	6·79	6·06	1·65	7·53	14·46
Ca O	.. . . . .	11·11	8·42	9·17	10·90	5·60
Ba O	.. . . . .	0·02	0·04	—	0·02	—
Sr O	.. . . . .	0·11	0·05	—	0·05	—
Na <sub>2</sub> O	.. . . . .	2·48	2·05	2·01	1·50	0·45
K <sub>2</sub> O	.. . . . .	0·35	0·08	0·18	0·14	Spur
+ H <sub>2</sub> O	.. . . . .	1·34	1·69	1·18	1·23	1·08
— H <sub>2</sub> O	.. . . . .	0·20	—	—	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	.. . . . .	0·74	0·06	—	0·07	—
S	.. . . . .	0·10	—	—	—	—
		99·21	99·76	99·50	99·72	99·77

Auf den basischen Olivingabbro vom Kecskefark bezüglich muß ich bemerken, daß ich ähnliche Analysen nur von Pyroxenit kenne.<sup>1</sup> In der Kecskefarker außergewöhnlich rasch wechselnden Masse kommt wirklich eine derartige pyroxenitischer Abart vor, so daß es nicht ausgeschlossen erscheint, daß sich diese Analyse auf einen solchen bezieht, da ja sogar innerhalb eines Handexemplar sich die mineralische Zusammensetzung ändert, wie wir es in Majorlápá sahen.

Für die Újhatártaler Gabbromasse sind die aus vorherrschend Feldspat bestehenden Gänge sehr charakteristisch, die wie ich erwähnte hie und da mit Anorthosit zusammenhängen und obgleich sie zwar einige gabbroidale Eigenschaften besitzen, sie doch eher von dioritischem Charakter sind. Ich benannte sie aber in Anbetracht ihre überwiegend vorherrschenden Masse Plagiaplit (7) resp. Plagiopegmatit (8). Ihnen schließt sich ein porphyrisches Ganggestein der Agrárgrube von Monosbél an, welches schon einen ausgesprochen dioritischen Charakter besitzt, weshalb ich es als Dioritporphyr (9) bezeichnete. Von den Újhatártaler Gängen ist bisher nur ein gabbroidales Ganggestein analysiert, nämlich ein Gabbroaplit (10).

7. *Plagiaplit*, unterhalb Magasverő: Plagioklas (Ab<sub>92</sub>—Ab<sub>77</sub>), sehr wenig Biotit, Turmalin, Ilmenit, Apatit. Analysiert von Dr. K. EMSZT 1925.

8. *Plagiopegmatit*, von der Westseite des Határtető: Plagioklas (Ab<sub>100</sub>—Ab<sub>77</sub>), sehr wenig Biotit, Ilmenit, Apatit, Turmalin, Fluorit, Titanit, Pyrit. Analysiert von K. EMSZT 1926.

9. *Dioritporphyr*, Monosbél, Agrárgrube. Grundmasse: Plagioklas (Ab<sub>85</sub>—Ab<sub>62</sub>), Biotit, Ilmenit, Titanomagnetit, Quarz, Rutil, Apatit,

<sup>1</sup> Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanst. Wien. Bd. 59., p. 214., 216.

Titanit. Plagioklaseinsprenglinge:  $Ab_{60}$ — $Ab_{62}$ . Analysiert von K. EMSZT 1926.

10. *Quarzführender Gabbroplit*, Újhatártal, ca.  $2\frac{1}{8}$  km: Plagioklas ( $Ab_{62}$ — $Ab_{52}$ , im Mikropegmatit auch  $Ab_{85}$  ca.), Diallag, roter Biotit, braune Hornblende, Quarz, Apatit, Pyrit. Analysiert von Dr. K. EMSZT 1926.

	7	8	9	10
Si O <sub>2</sub> . . . . .	64·70	58·66	59·01	57·01
Ti O <sub>2</sub> . . . . .	0·21	0·90	1·52	0·84
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	19·08	19·79	14·74	16·97
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1·51	2·50	3·52	2·72
Fe O . . . . .	0·52	4·39	5·14	6·50
Mn O . . . . .	—	0·11	0·05	0·16
Mg O . . . . .	0·30	0·95	1·56	1·35
Ca O . . . . .	5·13	1·08	3·92	4·12
Sr O . . . . .	—	—	0·02	0·03
Na <sub>2</sub> O . . . . .	8·16	9·12	6·01	6·24
Ka <sub>2</sub> O . . . . .	0·33	0·30	0·12	0·26
+ H <sub>2</sub> O . . . . .	0·44	1·65	3·17	1·59
— H <sub>2</sub> O . . . . .	—	0·29	0·22	0·47
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	—	0·37	0·37	0·43
S . . . . .	—	—	0·10	0·85
	100·38	100·11	99·47	99·54

Aus der vorherrschenden Masse des Zuges, dem Diabas, legen wir jetzt nur die chemische Beschaffenheit des verhältnismäßig sauren Spilites (11) von Homonnaberg, des Ophites der Monosbéler Agrárgrube (12) und deren Gabbrodiabases (13), ferner des Határtetőer Gabbrodiabases von basischerem Typus vor. Dieser letztere Typus bildet die unmittelbare Decke des Újhatártaler Gabbromassivs.

11. *Spilitdiabas*, Homonnatető: Plagioklas ( $Ab_{62}$ — $Ab_{54}$ ), Sahlit, Ilmenit, braunes Glas. Analysiert von Prof. Dr. J. BODNÁR 1922.

12. *Ophitisches, körniger Diabas*, Monosbél, Agrárgrube: Plagioklas ( $Ab_{58}$ — $Ab_{54}$ ), violettbrauner Augit, Ilmenit, braune Hornblende, Titanomagnetit, Magnetit. Analysiert von Dr. K. EMSZT 1925.

13. *Gabbrodiabas*, Monosbél, Agrárgrube: Plagioklas ( $Ab_{54}$ ), violettbrauner Augit, Ilmenit, Titanomagnetit, braune Hornblende, Diallag, Apatit. Analysiert von Dr. K. EMSZT 1925.

14. *Gabbrodiabas*, westlich unterhalb des Határtető: Plagioklas ( $Ab_{62}$ — $Ab_{50}$ ), violettbrauner Augit, Ilmenit, roter Biotit, Titanomagnetit, braune Hornblende, Apatit. Im allgemeinen stimmt er mit dem vorigen überein, nur ist in demselben viel mehr Pyroxen enthalten. Analysiert von Dr. A. UJHELYI (1925).



	11	12	13	14
Si O <sub>2</sub> .. . . . .	51·10	50·73	50·02	48·28
Ti O <sub>2</sub> .. . . . .	1·19	1·31	1·45	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .. . . . .	18·12	16·52	15·78	16·05
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .. . . . .	3·74	1·29	3·27	3·88
Fe O .. . . . .	6·73	7·99	7·50	6·98
Mn O .. . . . .	—	0·09	0·05	—
Mg O .. . . . .	5·40	7·31	5·96	6·68
Ca O .. . . . .	7·55	7·06	9·00	11·37
Ba O .. . . . .	—	0·02	0·01	—
Sr O .. . . . .	—	0·03	0·02	—
Na <sub>2</sub> O .. . . . .	4·04	3·99	3·99	3·34
K <sub>2</sub> O .. . . . .	0·37	0·32	0·23	0·18
+ H <sub>2</sub> O .. . . . .	1·22	3·06	3·00	—
— H <sub>2</sub> O .. . . . .	0·39	—	—	3·21
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .. . . . .	—	0·08	0·05	Spur
	99·85	99·80	100·33	99·97

Alle diese Analysen stimmen mit den Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchungen vollkommen überein, auf deren Grund ich in meinen erwähnten früheren Arbeiten die Typen aufgestellt habe, die daher als genau fixiert angenommen werden dürften.

\*

*Diese Arbeit wurde mit Unterstützung des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Landesfondes (Országos Magyar Természettudományi Alap) ausgeführt, wofür ich der hochansehnlichen Leitung desselben auch an dieser Stelle meinen ergebensten Dank ausspreche.*

### Erklärung der Tabellen.

1. Spilitischer Augitdiabas, Homonnaberg, bei + Nicols, 25 × Vergrößerung (Gestein zur chem. Analyse Nr. 11).
2. Körniger Augitdiabas. Agrárgrube. + Nicols, 27 × Vergrößerung (Gestein zur chem. Analyse Nr. 12).
3. Gabbrodiabas, Agrárgrube, + Nicols, 27 × Vergrößerung (Gestein zur Analyse Nr. 13).
4. Gabbro, Újhatár-Tal. + Nicols, 25 × Vergrößerung (Gestein zur Analyse Nr. 1.)
5. Olivingabbro, Újhatár-Tal. + Nicols, 24 × Vergrößerung (Gestein zur Analyse Nr. 2).
6. Peridotit, Kecsefark, bei + Nicols, 24 × Vergrößerung (Gestein zur Analyse Nr. 6).

# ÜBER DIE HYDROGEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DES BAUTERRAINS DER IM STADTWÄLDCHEN VON BUDA- PEST IN AUSFÜHRUNG BEGRIFFENEN REGNUM MARIANUM-PFARRKIRCHE.

— Mit 1 Karte und 1 Bohrtabelle. —

Von H. HORUSITZKY.\*

Die zum VI. und VII. Bezirk von Budapest gehörende Regnum Marianum-Kirchengemeinde baut mit Subvention der Hauptstadt, an der Lisière des Stadtwäldchens, gegenüber der Damjanichgasse auf hautstädtischen Terrain eine neue Pfarrkirche.

Bevor mit dem Bau begonnen wurde, befürwortete ich, mehrere Grundbohrungen vorzunehmen zu lassen, über welche ich ebenso, wie über die geologischen und hydrologischen Verhältnisse des Kirchenterrains und seiner Umgebung hiemit kurz berichte.

Zur Feststellung des Untergrundes wurden 5 Bohrungen vorgenommen, wobei man bis zu 12 m Tiefe durch Sand, sumpfige Schichten, schotterigen Sand und eine Schottererschicht auf einem harten Ton gekommen ist. Diese Tonschichte ist hier an dieser Stelle ungefähr mit dem 0-Punkt der Donau in gleicher Höhe gelegen. Derselbe gehört auf Grund der Analogie mit umliegenden Punkten bereits der obermediterranen Stufe an, während die über ihm befindlichen Ablagerungen ein flachschüsselförmiges Becken ausfüllen. Während die schotterig-sandige Grundlage über der mediterranen Zone durch die Strömung eines alt-holocänen Donauarmes herbeigeschafft wurden, sind die darüber befindlichen mulmigen Schichten das Resultat der hierauf folgenden Versumpfung der Stadtwäldchen-Gegend.

Die über den fluviatilen Schottern und der durch eine gelbe Tonschicht von 0·20 m in zwei Bänke geteilten Sandablagerung folgende Torfschichte besitzt eine Mächtigkeit von 1·36—1·98 m, über der dann bis zur Oberfläche noch ein 4—5 m mehr-weniger schlammiges Sandlager den Abschluß bildet.

Unter den besagten Verhältnissen wurde der Untergrund für den Bau der neuen Pfarrkirche nicht mit Unrecht als gefährlich erachtet, weshalb denn auch die Grundmauern auf bis unterhalb des Torflagers hinabreichende Zementsäulen fundiert wurden.

Das überschichtige Grundwasser dieser Gegend ist in dem oberen Sandlager enthalten, in dem sein Spiegel von Südosten gegen Nordwesten bis zur Gegend des Tiergartens (von 10 auf 6·5 m und dem

\* Vorgetragen in der Vortragssitzung der Ung. Geol. Gesellschaft am 1. Dezember 1926.

Niveau des 0-Punktes der Donau) ein ausgesprochenes Gefälle hat und daselbst zum Rákos-Bache ausmündet.

Die Höhe der einzelnen Tiefbohrungen (den 0-Punkt der Donau bei der Kettenbrücke zur Basis nehmend, — beträgt durchschnittlich 10·95 m, was einer Seehöhe von 107·54 m entspricht.\*

Zum Schluß sei hier noch eine kurze Erklärung zur Karte, die sich bedeutend über das Weichbild des Stadtwäldchens erstreckt, angebracht.

Vor allem sehen wir auf der Karte 2 Kurven, und zwar 2meterige Oberflächen-Kurven und die 2meterige Kurven der Grundformation. Die ersteren erhielt ich vom hauptstädtischen Ingenieur-Amte, letztere aber habe ich aus den Daten der Bodenbohrungen selbst ermittelt. Die Kurven des Unterbodens bezeichnen die Lage der Meeressedimente unterhalb des sandigen und schotterigen Bodens im Vergleiche zum 0-Punkte der Donau. Dieselben sind von hoher Bedeutung, da sie die Bewegung des Grundwassers leiten, was ich auf der Karte zum Ausdruck brachte. Die Wasserstände aber sind mit arabischen Zahlen angegeben.

Bei der Kartierung des Terrains hat sich das alte Ufer des Donau-ales ebenfalls, wie von selbst ergeben, u. zw. durch die an dieser Linie zu Tage tretenden Quellen. Dieses Ufer ist hier 2—5 m hoch.

## DER ARTESISCHE BRUNNEN VON GYÖMRŐ (KOM. PEST).

— Mit einer Tafel. —

Von HEINRICH HORUSITZKY.

Nach geologischer Einschätzung der Gegend von Gyömrő hatte ich daselbst mitten in der Gemeinde, in 155—156 m. Seehöhe artesisches Wasser aus 110 m. Tiefe prognostiziert. Die mittels Spülung vorgenommene Bohrung dauerte vom 18. März bis 2. April 1926, also 14 Tage und schon aus einer Tiefe von 105 m. war das Resultat erreicht, indem 18' 1 Wasser mit einer  $t$  von 16·5° C' bis 1.75 m. über dem Boden zum Ausfluß gelangten.

Das durch die Bohrung aufgeschlossene Profil war folgendes:

1. 0'00— 2'00 m. Kulturboden und Anschüttung.
2. 2'00— 5'80 „ loser Quarzsand.
3. 5'80— 7'00 „ kalkiger, gelber, sandiger Löss mit Glimmerschuppen.

\* Die Bohrdaten, sowie Höhenzahlen habe ich der Direktion der hauptstädtischen Wasserwerke zu danken.

4. 7'00— 33'20 „ loser Quarzsand mit einigen Bruchstückchen von Molusken.
5. 33'20— 44'00 „ kalkiger, grauer, schlammiger Sand mit Molusken-Bruchstückchen.
6. 44'00— 59'35 „ sandiger Mergel.
7. 59'35— 97'56 „ schlammiger Mergel mit gebundenen weißen Mergelschichten.
8. 97'56—103'40 „ gelbe und graue kalkige Tonschichten.
9. 103'40—105'09 „ loser Quarzsand mit Glimmerschuppen und Kalkkörnern.
10. 105'09—105'20 „ gelber sandiger Ton.

Die Schichten dieses Profils weisen auf keinerlei ältere Formationen hin. Der Qualität des Gesteins und den völlig zertrümmerten Moluskenresten nach stammen, dieselben aus dem Diluvium, — die unterem aber können höchstens von oberlevantinischem Alter sein. Daher kann hier weder von pontischen, noch von miozänen Ablagerungen die Rede sein, aus denen ich positives artesisches Wasser jedoch erst aus viel grösserer Tiefe vermutete. Daß der Bohrer schon in 105 m. Tiefe auf eine Schichte mit aufspringendem Wasser stieß, und noch dazu auf solches aus levantinischen oder event. gar diluvialen Schichten, ist dem Umstand zuzuschreiben, daß die glücklich gewählte Bohrstelle eine sehr junge Bruchlinie überdeckt haben muß, auf welcher das Wasser aus tieferen Schichten empor drang. Für diese Annahme spricht seine erhöhte Temperatur von 16'5° C.

Einen normalen 30 m.-igen geothermischen Gradienten annehmend, müßte dieses Wasser aus etwa 180—190 m. Tiefe herkommen, wofür die Möglichkeit auch tatsächlich besteht, nämlich entlang der Spalte aus älteren Schichten.

Wenn man den im Mittel 15—20 m. betragenden geothermischen Gradienten des Alföldes vor Augen hält, erscheint es nicht ausgeschlossen, daß vielleicht hier an diesem vorgeschobenen Hügelzuge des hinteren-höheren Gebirges ebenfalls mit einem abnormalen Gradienten zu rechnen ist, dessen Ursache man in den im Erdinnern vor sich gehenden chemischen und physikalischen Processen zu suchen hätte.

Einige Andeutungen hiefür ergeben sich auch aus der chemischen Analyse des Wassers, da nämlich in 1 l. Wasser 0'00245% organische Substanzen enthalten sind. Dies mag eventuell von den in der Tiefe befindlichen und chemische Veränderungen erlittenen organischen Substanzen herrühren, dessen Umwandlungen mit einer gewissen Wärmeentwicklung verbunden zu sein pflegen und auf diese Weise auch die geothermischen Anomalien erklärlich machen.



Die zweite Erklärung für das Aufspringen des Wassers würde sich aus dem Vorhandensein einer Synclinalen ergeben, aus welcher das Wasser teilweise dem Gesetze der kommunizierenden Röhren folgend teilweise auf hydrostatischem Wege zur Erdoberfläche gelangt.

Das Sammelgebiet dieser Quelle zieht sich von Norden herab, von wo das Wasser von den höhergelegenen Hügeln herabsickert und sich hauptsächlich in nordwestlich-südöstlicher Richtung bewegt. Auf diese Weise erschiene es möglich, dass das Wasser aus levantinischen, ja sogar diluvialischen Schichten emporsteige.

Wenn das Wasser bloß 13—14° C besitzen würde, wäre diese Annahme in der Tat auch berechtigt, aber nachdem wir es hier mit einem 16·5° C-igem Wasser zu tun haben, muss auf größere Tiefe geschlossen werden. Jedoch ist auch noch der Fall möglich, daß sich in der Tiefe Spalte und Synclinalen treffen und das aufsteigende Wasser diesen beiden Faktoren sein Erscheinen verdankt.

Die von der Chem. Versuchsanstalt ausgeführte Analyse des Wassers ergab folgendes:

	in 1 Liter
Gesamtheit sämtlicher fixen Bestandteile....	33·6 mgr.
Organische Substanzen.....	24·6 „
Chlor .....	13·8 „
Salpetersäure .....	4·3 „
Salpetrigsäure .....	0·0 „
Ammoniak .....	schw. Sp.
Sulphate .....	st. Sp.
Eisen .....	Sp.
Kalk .....	} 14·4 deutsche Härtegrade.
Magnesia .....	

Wie ersichtlich, sind in dem Wasser im ganzen bloß 0.0336% feste Bestandteile enthalten, deminfolge sein Härtegrad bloß 14·4 Grad beträgt, also weich ist. Die artesischen Wasser sind für gewöhnlich härter und bildet daher das Wasser dieser artesischen Bohrung einen günstigen Fall.

Die geringe Menge von Chlor (0.00138%), Salpetersäure (0·00043%) und das nur in Spuren vorhandene Eisen und Sulphat endlich kommt nicht in Betracht, weshalb an der Qualität des Wassers wie dies auch die Versuchsstation bestätigt, gesundheitlich nichts auszusetzen ist.

Schließlich ist auch die Menge des in 1·75 m. Höhe ausfließenden Wassers, nämlich 18' l., also 367·20 hl. in 24<sup>h</sup> vollauf befriedigend.

## ZUR PETROGENESIS DES SIEBENBÜRGISCHEN EOZÄNS.

## I. PETROGRAPHISCHER TEIL.

VON ELEMÉR V. SZÁDECZKY—KARDOSS.

*Methoden.*

Der Hauptzweck der sedimentpetrographischen Untersuchungen ist gewöhnlich die qualitative und quantitative Bestimmung der gesteinsbildenden Mineralien. Infolge der Langwierigkeit dieser Methoden (Trennung der Mineralien nach Größe mit dem Siebe, nach dem spezifischen Gewicht mit schweren Lösungen, durch Schlämmen, Zentrifugieren, oder mit den Elektromagneten, etc.) gaben sie keine Übersicht über eine große Menge von Gesteinen, was die Entwicklung der Systematik der Sedimente behinderte. Andererseits ist die Trennung besonders nur bei den aus den kristallinen Gesteinen stammenden Mineralien gelungen, die aber genetisch alle mit einander äquivalente mechanische Komponenten sind. Die chemischen Komponenten sind dagegen auch noch heute nicht gut definiert (z. B. „Tongruppe“). Endlich zerstören diese Methoden das Gefüge; infolge dessen das Struktur-, Texturproblem in den Hintergrund gedrängt wurde.

Zur Vermeidung dieser Übelstände wurden bei den folgenden Untersuchungen solche Methoden angewandt, die eine Übersicht über die Größe, die Form und die räumlichen Verhältnisse der Mineralien von Ablagerungen großer Mengen gewähren. Als geeignetest erschien auch hier die mikroskopische Untersuchung solcher Dünnschliffe, die möglichst mit Erhaltung der ursprünglichen Struktur angefertigt wurden.

Zur Härtung der lockeren Sedimente wurde das Gestein vor dem Schleifen in Kanadabalsam gekocht. Um zur Bestimmung der winzigen Mineralien einen genauen Zahlenwert zu bekommen, verwendeten wir die Einbettungsmethode bei Pulverpräparaten. Gleichfalls Pulverpräparate müssen wir zu den mehrerlei (auf demselben Präparate nicht durchführbaren) mikrochemischen und Färbungsmethoden gebrauchen. Die Pulverpräparate sind unentbehrlich bei der Untersuchung von ganz losen Ablagerungen, oder in Fällen, wenn das ursprüngliche Material sich durch Dünnschliffbereitung verändert (z. B. der Gyps sich dehydratisiert).

Die Auswahl der chemischen Untersuchungsmethoden geschah nach folgenden Prinzipien. Die Bauschanalyse der Sedimentgesteine hat eine mindere genetische und systematische Bedeutung, als bei den kristallinen Gesteinen, da die vielerlei Silikatmineralien meistens gleichwertige mechanische Komponenten sind. Umsomehr wichtig ist aber die analytische Untersuchung der chemischen Komponenten gesondert, nicht nur

in genetischer Hinsicht, sondern auch wegen der Determinierung ihrer schwer definierbaren Mineralien. Es wurde daher ein großes Gewicht auf die partielle chemische Analyse, besonders auf die Säurelösungen gelegt. Hier können wir nur kurz auf die Bedeutung der Säurelösungen der Sedimentgesteinen hinweisen: der in Säure lösliche Teil ist bei den meisten Sedimentgesteinen praktisch mit dem exogen veränderten Teil, also mit den chemischen Komponenten identisch.

### *Mechanische Komponenten.*

Die mechanischen Komponenten zerteilen sich in zwei Gruppen: 1. Evident klastische einsprenglingartige Komponenten von meistens relativ bedeutenderer Korngröße; 2. Dagegen der feinklastische Detritus des Gesteinzements, welcher oft schwer von den chemischen Komponenten des Zements zu trennen ist, umso mehr, da die Mineralien des feinklastischen Detritus sicherlich auch während der Sedimentation, Diagenesis sich bilden können (Glimmergruppe, [Lepto-Chlorite,] Kaolin).

In den Schotter- und Konglomeratbänken kommen auch selbst praeozäne Gesteinsbruchstücke vor. In der Gegend von Alsózárá-Kisbánya kommen abgerundete, oder korrodierte Stücke von kristallinen Schiefen, kristalline Kalksteine, Permsandsteine (Grödener Typus), mesozoische Kalksteine (Tithon), oberkretazische Sandsteine, Riolit, Pegmatit und bunte, tonartig verwitterte Gesteinsfragmente vor. In Nordsiebenbürgen sind sie im Eozän häufiger, aber, wie auch die Reste des eozänen Abtragungsgebietes — namentlich die kristallinen Schiefer-Gebirge — stofflich weniger mannigfaltig. Die Schotter der unteren bunten Sedimentserie in der Umgebung des Cikóer Massivs bestehen z. B. hauptsächlich nur aus verwitterten (Granat-) Glimmerschiefer und Quarzit. In einem inneren Teile des Sedimentationsraumes, bei Sósmező bestehen die sogenannten „Rákóczy-Sandsteine“ (Horizont der unteren Grobkalkserie) aus gänzlich abgerundeten Geröllen von Quarzitschiefern, Graphitschiefern, verwitterten Glimmerschiefern und riolitartigen Gesteinen.

In den feineren Sedimenten kommen nur die widerstandsfähigsten grano- und lepidoblastischen Quarzite und Schiefer vor. Die hauptsächlichsten mechanischen Komponenten sind aber hier schon Einzelmineralien.

*Quarz* ist der weit häufigste mechanische Komponent. Einschlüsse, auch mit Libellen und in Reihen angeordnet, sind im Quarz verbreitet. Er ist immer bruchstückartig, ohne Kristallform und orientierte Weiterwachsung.

*Feldspat*: gewöhnlich saure Plagioklase und Mikroklin, selten auch

perthitische Durchwachsungen. Besonders die kleineren Körner serizitisiert. Winzige Limonittröpfchen erscheinen schon vor dem Sichtbarwerden der Serizitisierung. Der perthitische Feldspat ist gegenüber der chemischen Verwitterung widerstandsfähiger. Die verwitterten Körnchen runden sich leichter ab, als die anderen mechanischen Komponenten. Die Feldspate sind stets bruchstückartig, aber zuweilen von Spaltungsflächen begrenzt.

*Turmalin* bildet gewöhnlich Körner unter 0.1 mm. Er erreicht also meistens nicht die Hauptkorngrösse der mechanischen Komponenten. Er bildet oft automorphe, hemimorphe Prismen. Im Eozän am Rande des Gyaluer Massivs sind die Turmaline durch denselben Pleochroismus charakterisiert, wie die der dortigen kristallinen Schiefer selbst ( $\omega$  = dunkel braungrün,  $\epsilon$  = lichtgelb). Im nordsiebenbürgischen Eozän kommen auch Turmaline mit  $\omega$  = dunkelgrau, oder blaugrün,  $\epsilon$  = farblos, oder lichtgrünem Pleochroismus vor. Im Jegénye-Gyerővásárhelyer Dom scheint Turmalin zu fehlen. Im Meszeser Eozän (so wie auch in den Meszeser kristallinen Schiefen) kommt Turmalin selten vor.

Die Dimensionen der *Muskowitt*tafeln erreichen selbst das Doppelte des Hauptdurchmesserwertes der mechanischen Komponenten. Diese größeren Muskowit-Tafeln sind streng zu unterscheiden von der feinen *Serizitschüppchen* der verwitterten Mineralien und des Zements. Sie stammen zweifelsohne noch aus dem Muttergestein des Sediments, sind also endogenen Ursprungs. Die massenhaften *Serizitschüppchen* sind dagegen exogene Bildungen.

Die *Biotitt*tafeln sind gedrungener und infolge ihrer Verwitterungsfähigkeit gerundeter, als die Muskowitttafeln. Pleochroismus:  $\gamma$  = dunkel bräunlich, oder graulich grün,  $\alpha$  = hell gelb (Rand des Gyaluer Massivs) oder  $\gamma$  = braun,  $\alpha$  = gelb (Nordsiebenbürgen). In den kristallinen Schiefen des Gyaluer- und Meszesgebirges ist dagegen der Pleochroismus des Biotits:  $\gamma$  = tabakbraun, in den Gneisen des südlichen Meszes  $\gamma$  = dunkelgrün,  $\alpha$  = hell grüngelb. Die veränderte Farbe der Biotite der Eozänablagerungen ist eine Folge der beginnenden Umwandlung, Chloritisierung, da mit dieser Veränderung auch die Stärke der Doppelbrechung abnimmt. In den verwitterten Biotiten erscheinen winzige Limonitflecken (die aber gröber sind, als die weiter unten zu besprechenden Einzeltröpfchen des „wolkigen“ Limonits). Biotit ist besonders in den unreifen Sedimenten häufig. Sein Hauptverbreitungsgebiet ist die Gegend von Egerbegy, Mákó, Magyarnádas, Andrászáza. Spärliche Biotite (und Muskowite) kommen in den Ablagerungen in der Nähe des Vlegyászgebirges (Eruptivgebiet!) vor. In Nordsiebenbürgen nimmt die Menge des Biotits im Eozän allmählich ab.

Ähnliche, aber schon sehr schwach doppelbrechende Mineralien sind



als penninartige *Chlorite*, bezwungen *Leptochlorite* zu betrachten. Sie kommen besonders in den reifen Sedimenten, als abgerollte, gedrungene, lentikulare, 20—100  $\mu$  große Tafeln vor. Die Chlorite des Meszeser Eozäns enthalten oft schwarze opake Einschlüsse. Winzige chloritartige Schüppchen kommen auch als Zementkomponenten vor.

*Magnetit* bildet selten größere Körner. Er erreicht die Mittelkorngröße der mechanischen Komponenten selbst in dem Falle nicht, wenn er in relativ größeren Mengen vorhanden ist. Die Magnetite der Sedimentstoff liefernden Ursprungsgesteine erreichen dagegen eine Größe von 1.5 mm. Wir haben daher hier außer der Sortierungswirkung nach dem spezifischen Gewicht, auch mit einer Folge der grossen Abrollungsfähigkeit des Magnetits<sup>1</sup> zu tun, da diese 20—80  $\mu$  grossen Körnchen gewöhnlich stark abgerundet und an ihren Rändern limonitisiert sind. Die winzigsten Körnchen sind aber wieder automorph. Wir reihen die übrigen opaken schwarzen Mineralien (Ilmenit, Spinellarten) zu den Magnetiten, wenn ihre Unterscheidung nicht eindeutig erfolgen kann.

In geringerer Menge, und häufig auch mit geringeren Dimensionen kommen vor:

*Granat*, selten am Rande des Gyaluer Massivs, häufiger im nord-siebenbürgischen Eozän, meistens als nicht automorphe, 30—40  $\mu$  große Körnchen.

*Epidot* und (*Klino-Zoisit*) ist nur im Meszeser Eozän häufig.

*Grüne Amphibol-* und *Apatit*körnchen kommen nur ausnahmsweise vor.

*Zirkon* bildet gewöhnlich lange automorphe Prismen (20—60  $\mu$ ). Sehr winzige *Hämatit*schüppchen kommen im Zement vor.

*Rutil* ist in geringerer Menge in Form der bekannten 2—5×5—10  $\mu$  grossen, autigenen „Tonnadälchen“, besonders in serizitisch-tonigen Ablagerungen vorhanden. Ich fand auch im Gypse mit Ilmenit und Sphen, letztere als unzweifelhaft diagenetische Gebilde vor. Rutil ist also teils auch den chemischen Komponenten zu-zureihen.

*Sphen* (gewöhnlich braun: Grothit) bildet winzige spindelförmige Körnchen, oder größere (100  $\mu$ ) isodiametrische Körner. Besonders im nordsiebenbürgischen Eozän ist er häufig.

*Ilmenit* und *Graphit* kann man nicht immer von Magnetit unterscheiden.

#### *Chemische und Zementkomponenten.*

*Kaolin-Serizit-Detritus* wird im Folgenden das nicht vollständig definierbare Tongewebe genannt. Es besteht aus Schüpp-

<sup>1</sup> Die Gesamtabnutzung (Abrundung) des Mineralkorns steht nämlich, wie bekannt, in einem direkten Verhältnis mit dessen spez. Gewichte.

ehen, die alle eine parallele Auslöschung und positive Hauptzonencharakter aufweisen. In allen Fällen können wir unter ihnen stark licht- und doppelbrechende ( $n > 1.55$ ,  $\gamma - \alpha = 0.040$ ) Serizitschüppchen unterscheiden. In den terrigenen Ablagerungen, namentlich in den roten und grünen „bunten Tonen“ kommen auch winzige, schwach lichtbrechende ( $n \leq 1.553$ ) Schüppchen mit geringer Doppelbrechung vor, deren optischen Charakterzüge also mit denen der Kaolingruppe übereinstimmen.

Der Kaolin-Serizit-Detritus bildet das Zement nie allein, sondern stets innig gemischt mit anderen feinkörnigen Komponenten. 1. In den roten Ablagerungen der unteren und oberen bunten Serie ist das Serizit-Kaolin-Gewebe mit Limonit gemischt, etwa von letzterem bedeckt, so daß der Limonit selbst als doppelbrechenden parallel auslöschenden Schüppchen erscheint. Die zwei Komponenten sind aber trennbar durch Untersuchung der Pulverpräparate im Wasser oder Oel, da dadurch der Limonit von dem Schüppchen abgewaschen wird. 2. Winzige Karbonate und Magnetit-Pyritkörnchen bilden ausser dem Serizit Gewebe die Zemente der grünen Mergel. Die Serizit-Kaolin Schüppchen sind von diesen anderen Zementkomponenten durch Schlämmen, oder durch Lösung der Karbonate in diluten Säuren, trennbar. Im Falle des Schlämmen wurde das destillierte Schlammwasser separat eingedampft und der aus Serizitschüppchen bestehende Rest in Oel untersucht.

*Limonit* kommt in folgenden Formen vor:

1. In roten Ablagerungen erscheint er in Form eines dichten Gewölkes, welches aus sehr feinen, oft auch mit dem Mikroskop kaum auflösbaren Tröpfchen besteht. An den relativ größeren Tröpfchen erkennen wir, daß sie bräunlich oder gelblich durchscheinend und stark lichtbrechend (mit scharfer schwarzer Linie begrenzt) sind. Diese für Kolloide bezeichnende Tröpfchenstruktur können wir nach WINTER,<sup>1</sup> bzw. nach WETZEL<sup>2</sup> als „Tischlerleimstruktur“ bezeichnen. Relativ größere Tröpfchen ( $1-3 \mu$ ) erscheinen in solchen Ablagerungen, die sich nicht aus Wasser abgelagerten, sondern eluviale Boden, bzw. Gekrieche darstellen. Auch im chloritisierten Biotit bilden sich solche größere Limonit-tröpfchen. Die feinste wolkige Erscheinungsform ist also für den sich als chemische Komponente aus Wasser abgelagerten Limonit bezeichnend, die größere, spärlicher zerstreute Form bildet sich dagegen gelegentlich der primären Verwitterung.

Die Bestimmung der Lichtbrechung des Limonits stößt auf große Schwierigkeiten, da im Falle solcher feinsten Korngröße auch die BRUN-sche Methode nicht mehr brauchbar ist. Es wurde dennoch auf Grund seiner relativ größeren Einschlüsse im Kalcit  $1.65 > n > 1.55$ .

<sup>1</sup> Koll. Zeitschr., 1906., 91.

<sup>2</sup> Fortschr. Min. etc., VIII., 1923., 133.

durch Bestimmungen mittels der Einbettungsmethode in Oel 1.569  $\geq n > 1.553$  gefunden. Die Lichtbrechung des kolloiden Limonits verändert sich also nach seinem Wassergehalte.

Der wolkige Limonit in Wasser schwillt stark an, welche Erscheinung ein, für Tröpfchenkolloide bezeichnender Charakterzug ist. Salzsäure löst ihn besser, als Schwefelsäure, letztere wieder besser als Salpetersäure. Durch Erhitzen verändert sich seine Farbe in ein intensives Dunkelrot.

2. In den marinen Grobkalk- und grünen mergeligen Ablagerungen, sowie in den Süßwasserdolomiten kommen dunklere, relativ große (1—12  $\mu$ ), gewöhnlich auffallend regelmäßige Einzelkugeln des Limonits vor. Diese Kugeln bestehen aus mehreren Teilkügelchen, haben also ein morulaartige Struktur. Ähnliche Gebilde wurden in siebenbürgischen Miozän-Mergeln gefunden, und mit den Zooglöen des *Nitrosomonas* verglichen.<sup>3</sup> Da sie aber auch im Eozän vorkommen, können sie nicht mit Organismen einer bestimmten Periode im Zusammenhange stehen. Aus dem Umstande, daß zwischen der Größe der Limonite und derjenigen der syngenetischen Karbonatkörnchen ein regelmäßiger Zusammenhang besteht, folgt, daß diese Limonitgebilde durch die physikalisch-chemischen Umstände des Sedimentationsraumes beeinflusste Konzentrationskugeln sind.

3. Der Füllstoff der Organismenreste ist oft ein sehr dunkler, dichter, undurchsichtiger, auch mit dem Mikroskop unauflösbarer, nicht fischlerleimartig-struierter Limonit.

Die für die grünen Ablagerungen bezeichnenden *schwarzen opaken Körner* sind (zum größtenteils) auch Eisenverbindungen, da sie oft mit Limonit zusammen vorkommen. Teils bilden sie Hexaeder, deren einige sich in cc. HCl lösen (*Magnetit*), andere sind sogar in Königswasser unlöslich (*Spinellarten*). Die andere Gruppe der opaken Mineralien bilden den Konzentrationslimonitkügelchen ähnliche, auffallend regelmäßige, höchstens einige  $\mu$  große Kugeln. Sie erinnern an die kolloidale Kohle WINTERS, verschwinden aber nicht beim Glühen, sondern zerfallen in ein voluminöses Gewebe und ihr Gesteinspulver wird rot oxidiert. Ihr Erzwesen geht auch aus dem großen, durch Schlämmen erkennbaren spezifischen Gewicht hervor. In Salzsäure sind sie größtenteils unlöslich. Die königswässrige Lösung enthält reichlich das  $\text{SO}_4$ -Ion. Diese Kugeln stellen also zu *Pyrit*, bzw. *Markasit* verwandelte kolloide  $\text{FeS}$ -Gel (*Melnikovit*, bzw. *Hydrotroilit*) dar. Sie wurden auch quantitativ untersucht (siehe unten).

Zur Bestimmung der *Karbonate* wurden ausser den quantitativen

<sup>3</sup> Múzeumi Füzetek, Ásványtári Értesítő, III. 1916, 201, Kolozsvár.

Analysen ihrer Salzsäureextracte auch mikrochemische Methoden angewandt. Zur Unterscheidung von Kalcit und Dolomit gaben die LEMBERG- und LINK-sche Methoden gute, mit den übrigen Verfahren übereinstimmende Resultate. Dagegen erwies sich das HEEGER'sche Verfahren<sup>4</sup> als unbrauchbar.

Auch unsere Untersuchungen beweisen, daß die feinkörnigen Dolomitmente der Ablagerungsgesteine eine große Tendenz zur automorph kristallinischen, namentlich zur grundrhomboederischen Ausbildung haben, im Gegensatz zu den Kalzitkörnern, die gewöhnlich keine Kristallform aufweisen. Die Richtung der längeren Diagonale der Dolomitromboeder ist natürlich  $\gamma$ , also *der Hauptzonencharakter der Dolomitromboeder ist positiv; dagegen weisen die Kalzitkörner, die gewöhnlich weniger gleichmäßige und regelmäßige, aber größtenteils auch erstreckte, korrodierte prismenähnliche, parallel auslöschende Körner bilden, einen negativen Hauptzonencharakter auf*, und repräsentieren also nach der Hauptaxe gestreckte (prismatische, oder skalenoedrische) Kristallite.

Die Karbonate erscheinen:

I. als größere Einzelkörnern:

a) Im Falle vieler mechanischen Komponenten werden die Poren zwischen den mechanischen Mineralkörnern möglichst durch ein einziges Karbonatkorn nach Form und Größe ausgefüllt („Porenfülle“).

b) Im feinkörnigen Karbonatzemente erscheinen vereinzelte größere (50—500  $\mu$ ) einsprenglingsartige unregelmäßig begrenzte Karbonatkörner.

II. Als feinkörnige Zementkomponenten:

c) Im Falle weniger mechanischen Komponenten kommen im limonitischen Zemente der roten terrigenen Ablagerungen gleichmäßig verteilte, reichliche, 10—50  $\mu$  große, nicht sehr scharfe Dolomitromboeder vor, die auch wenig Eisen enthalten. Diese Romboeder sind im Verhältnis zu anderen Zementkomponenten ziemlich groß (1—50  $\mu$ ) und zeigen zuweilen auch Spaltrisse. Kalcit erscheint in solcher Form nicht. Wenn in den roten Ablagerungen Kalcit auch vorkommt, bildet er stets bloß Porenfülle.

d) Im Zemente der grünen Ablagerungen bildet das Karbonat, gemischt mit Kaolin-Serizit-Detritus und die erwähnten opaken Eisenmineralien, einen sehr feinkörnigen Mörtel. Diese unregelmäßig korrodierten prismenartigen Karbonatkörner sind von sehr geringer Korngröße (1—10  $\mu$ ). Das Hauptkarbonatmineral ist hier der Kalcit.

<sup>4</sup> HEEGER: Centralblatt f. Min., 1913, 44.



III. Das Karbonat als Hauptgesteinsgemengteil ist — ähnlicherweise dem Zementkarbonate — sehr feinkörnig.

e) Die „Süßwasserkalksteine“ bestehen aus winzigen (2—20—40  $\mu$ ) gleichmäßigen, scharfen Rhomboedern, die sich nicht dicht aneinander anpassen. Sie sind keine Kalcite, wie bisher angenommen wurde, sondern Dolomite.

f) Die marinen Grobkalke und Kalkmergel wurden aus unregelmäßigen Kalcitkörnchen und organischen Resten gebildet. Diese Kalcite weisen stark wechselnde Korngröße auf.

g) Die oolitoide Süßwasserdolomite bestehen aus dicht einanderpassende hypidiomorphe Kristallen.

h) Endlich die Skelette der organischen Reste bestehen meistens aus Karbonaten mit den wohlbekannten Strukturen.

Zu den chemischen Komponenten gehören auch die den Tröpfchen des wolkigen Limonits ähnlichen, damit auch durch Übergangsglieder zusammenhängenden, fasst *farblosen, isotropen Tröpfchen* (*Alumogel, Al- und Si-Kolloiden*).

Kleine, stark lichtbrechende, schwach doppelbrechende *farblose Prismen* (*Apatit?*) sind mit *Rutilnadelchen* zusammen für die tonigen Ablagerungen bezeichnend.

*Glaukonit* kommt stets spärlich im siebenbürgischen Eozän und zwar fast ausschließlich in den grünen und weißen marinen Mergeln („*Ostrea Tegel*“, „*Nummulites perforata* Schichten“, „*Nummulites intermedia*“ und „*Bryozoen-Mergeln*“) vor. Er bildet gewöhnlich unregelmäßige, 20—70  $\mu$  (ausnahmweise 300  $\mu$ ) große grüne Körner, die ohne scharfe Grenzlinie in gemeinen Kalkzement übergehen. Sie zeigen zwischen gekreuzten Nicols feingranulierte Struktur; die Teilkörnchen sind oft gestreckt und zeigen parallele Auslöschung, positiven Hauptzonencharakter und Pleochroismus ( $\gamma$  = grün,  $\alpha$  = gelb). Doppelbrechung ungefähr 0.020. Diese Eigenschaften stimmen also mit den von CAYEUX<sup>5</sup> angegebenen Daten überein. Manchmal wurden auch organische Schalenreste mit Glaukonit ausgefüllt.

#### *Die roten Ablagerungen der unteren bunten Sedimentserie.*

Wir unterscheiden folgende Horizonte der unteren bunten Ablagerungsreihe: 1. Am Grunde der Serie kommen örtlich einige m. dicke fossile eluviale, ungeschichtete Böden vor (Nagykapus, Hesdát), die die allmähliche Verwitterung in normalen roten bunten Ton darstellen. 2. Über diese folgen ungeschichtete, oder manchmal schon torrentiell

<sup>5</sup> CAYEUX: Intr. a l'étude petrographique des roches sedimentaires, Paris, 1916, p. 245.

geschichtete (Nagykapus, Kőd im Cikóer Gebirge), unsortierte, grobschotterige, meistens lose, tonige Ablagerungen. Wir betrachten diese Ablagerung als ein Gekrieche, welches infolge spezieller Umstände, namentlich morphologisches Alter der Abtragungslandschaft in großer Menge sich anhäufen konnte. In diesem Horizont erscheinen weiter oben, vertikal und horizontal unweit verbreitete Schotterschichten, die die Ablagerungen periodischer Flüsse darstellen. Schon in diesem mittleren Horizont kommen oft auch mächtige, feste Konglomeratbänke (Nagykapus, Kiskalota, Szamosudvarhely, Inó) vor. 3. Endlich geht dieser Horizont nach oben allmählich in schichtige, sortierte, feine, rote Ablagerungen über, die gegen oben mit grünen Sandsteinen, Süßwasserdolomiten und Gypse abwechseln. Sie sind bereits typische Ablagerungen aus stehendem Wasser.

Der petrographische Charakter des eluvialen Bodens wurde durch das Liegende (Muttergestein) bestimmt (sie werden näher im zweiten Teile dieses Aufsatzes behandelt). 2. Die Gekriechgesteine sind gewöhnlich lose, fast karbonatfreie Ablagerungen, dessen Zement hauptsächlich aus Kaolin-Serizit-Detritus und Limonit besteht. 3. Das Zement der schichtigen Wasserablagerungen bildet dagegen meistens Limonit und Karbonat.

Mechanische Komponente in abnehmender Menge der Reihenfolge sind: *Quarz, Feldspäte, Muskowit, kristalline Schiefer-Bruchstücke, Magnetit, Turmalin, Biotit, Chlorit, Granat, Epidot, grüner Amphibol*. Das Hauptmaterial des Schotters sind *Quarzit* und *kristallinische Schiefer-Bruchstücke*. Diese Mineralkörner zeigen oft noch bei 400  $\mu$  Größe — also weit unter der Abrollungsgrenze für Wasser — die Spuren der Abrollung. Gelegentlich der Wanderung des Gekrieches ist nämlich die Reibung größer, als beim Wassertransporte.

Zementbildende und chemische Komponente: *Kaolin-Serizit-Detritus* kommt in größerer Menge, hauptsächlich im Eluvium und im Gekrieche vor. *Limonit* bildet in den Wasserablagerungen ein sehr dichtes Gewölke, in den ungeschichteten Ablagerungen (hauptsächlich im Eluvium) kommt er dagegen in Form größerer, spärlich zerstreuter Tröpfchen vor. Da sich das *Karbonat* aus dem Eluvium und Gekrieche herauslöst, kommt es hier nur akzessorisch vor. Durch diesen Prozeß gelangen aber die Karbonate erst in das kontinentale stehende Wasser, in dessen Ablagerungen sie sich daher anhäufen. Die Karbonate kommen in den roten Sedimenten in zweierlei Form vor: 1. Als Porenfülle im Falle vieler mechanischen Komponente, 2. oder bilden sie zusammen mit dem Limonit ein Zement, bestehend aus winzigen — aber etwas größer, als die der Süßwasserdolomite — (15—40  $\mu$ ) Dolomitromboedern.

Der syngenetische Limonit und das Karbonat beeinflussen einander

gegenseitig: die Größe der Dolomitromboeder hängt von der relativen Menge des Limonits ab. Je größer das Mengenverhältnis Karbonat: Limonit ist, desto größer sind die Dolomitromboeder. Die Menge der mechanischen Komponenten beeinflusst dieses Verhältnis nicht beträchtlich.

Chemische Untersuchungen des unteren bunten Tones fehlen bisher. Es war erstens nötig durch Säurelösung die Menge der exogen-chemisch veränderten Komponente in solchen Fällen zu untersuchen, wenn es infolge der Lockerheit des Gesteins am Dünnschliff mit dem Mikroskop nicht bestimmbar war. Um die Wirkung der verschiedenen Säuren zu erkennen, wurde dasselbe Gestein mit verschiedenen Säuren 1—1 Stunde lang digeriert. Der geschichtete untere bunte Ton von Szászlóna gab folgende Resultate:

n HCl	lösten	21·71%	des Gesamtgewichtes.
8n HCl	„	18·22%	„ „
n H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	„	17·18%	„ „
8n H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	„	15·15%	„ „
n HNO <sub>3</sub>	„	10·7 %	„ „
8n HNO <sub>3</sub>	„	9·8 %	„ „

Wasser bei 110°: 2·8%. Glühverlust: 9·9%.

Aus dem Gesteine des untersten Gekriech-Horizonts (Hesdát) wurde durch n HCl 15·9% gelöst. Wasser bei 110° deselben Gesteins: 4·75%.

Das obige Gestein von Szászlóna (I.) und dessen 10%-ige Salzsäurelösung (II.) wurde durch Herrn A. ENDREĐY im Min. Petr. Inst. d. Pázmány-Universität zu Budapest mit folgendem Resultate analysiert.

	I.	II.
SiO <sub>2</sub> .....	56·17%	2·03%
TiO <sub>2</sub> .....	0·63%	} 14·11%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	18·68%	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	6·13%	
FeO .....	Sp.	
MnO .....	Sp.	
MgO .....	2·93%	} 16·14%
CaO .....	0·46%	
SrO .....	Sp.	
Na <sub>2</sub> O .....	0·14%	
K <sub>2</sub> O .....	0·16%	
H <sub>2</sub> O, bei — 110° .....	3·24%	
H <sub>2</sub> O, bei + 110° .....	6·12%	
CO <sub>2</sub> .....	5·97%	
	100·61%	

Die Zusammensetzung des unteren bunten Tones wird im zweiten Teile unseres Aufsatzes näher besprochen.

*Die sandigen und grünen Schichten der unteren bunten Sedimentserie.*

Diese Ablagerungen erscheinen im oberen Teile der Serie, abwechselnd mit roten Sedimenten, aufwärts mit Süßwasserdolomite und Gypse.

Die *mechanischen Komponenten* kommen in den grünen Ablagerungen ungefähr in derselben Menge vor, wie in den roten. Die Korngröße ist jedoch gleichmäßiger. Das gröbere Material erscheint hier nämlich vom feineren abgesondert in Konglomeratbänken. Diese grünen Sedimente im oberen Teile der unteren bunten Serie weichen von den ähnlichen Ablagerungen der oberen bunten Serie in der Korngröße der mechanischen Komponente ab. Während die Korngröße des oberen bunten Tones 200  $\mu$  kaum übertrifft, kommt hier in den grünen Sedimenten auch ein Durchmesser von 2 mm häufig vor.

Die drei Hauptgemengteile des Zementes sind: Karbonat, Serizit-Kaolin-Schüppchen und feine schwarze opake Körner (Magnetit etc.). Die Körner des *Karbonats* sind äußerst klein (2—10  $\mu$ ), gewöhnlich gedrun-gen-spindelförmig und erinnern an Prismen mit korrodierter Oberfläche. Selten erscheinen dieselben als scharfe Romboeder. In diesen kommt oft ein Kern zentraler Lage vor, welcher die Form des umschließenden Karbonatromboeders nachahmt. Die starke Lichtbrechung, die dunkle trübe Farbe derselben erinnert an *Titanit* oder *Siderit*. Im Falle reichlicher mechanischen Komponenten kommen die Karbonate auch hier als Porenfülle vor.

Die *Kaolin-Serizit*-Schüppchen sind etwas gröber, als die im Zement der roten Ablagerungen befindlichen und besitzen auch schärfere Konturlinien.

Den für die grünen Ablagerungen bezeichnendsten Gemengteil bilden jene schwarzen, opaken, äußerst kleinen ( $\frac{1}{4}$ —12  $\mu$ ) Körnchen, die wir infolge der schwierigen Absonderbarkeit gewöhnlich unter dem Namen *Magnetit* zusammengefaßt haben. Pyritkugeln kommen in den grünen Sedimenten der bunten Serie nie vor.

*Die oolitischen Süßwasserdolomite.*

Zwischen den unteren bunten Ton- und Perforata Serien befindet sich in der Umgebung Bedecs-Egerbegy-Nagykapus-Gyalu-Szászlóna ein weißlich-gelber, feiner regelmäßig poröser Dolomit. 30% des Gesteinsvolumens bilden kugel-, ovalförmige Hohlräume, mit einem Durchmesser von 40—700  $\mu$ . Die Hohlräume werden von einer einzigen Reihe sich knapp aneinanderfügenden gedrun-genen prismatischen *Dolomitkörner* umgeben: Die Abmessungen der die Hohlräume umschließenden Dolomitkörner schwanken, abhängig von der Größe der Hohlräume, zwischen



15—30×20—60  $\mu$ ; im allgemeinen ist die Karbonatgröße einem Zehntel des durchschnittlichen Hohlraumdurchmessers gleich. Die kristallographische Hauptaxe der die Hohlräume begrenzenden Karbonatkörner ist gewöhnlich normal auf die Hohlraum-Oberfläche gerichtet. Der Raum zwischen diesen Karbonatkornreihen wird von gleichfalls durch Flächen abgegrenzten, jedoch gewöhnlich kleineren isodiametrischen Dolomitkörner ausgefüllt.

Die Hohlräume selbst werden dagegen fallweise von einem eigentümlichen graulich-braunen feinkörnigen Material ausgefüllt. Im Wesentlichen besteht dies aus 1. unregelmäßigen oder spindelförmigen, 2—8  $\mu$  großen *Kalzitkörnchen*, 2. gleichgroßen, schwarzen, opaken, unregelmäßigen, oft kugeligen *magnetitartigen Körnchen* und 3. auch durch starke Vergrößerung kaum auflösbaren, graulich-braunen sehr schwach doppelbrechenden *apatitartigen* Stoff.

Der Rand des die Hohlräume ausfüllenden Materials ist durch *Limonit* gelblich-braun gefärbt. Es kommt selten auch *Barit* als Hohlraumefülle vor.

Minerogene *mechanische Komponenten* gibt es im oolitischen Dolomit sehr wenig.

Ich habe einen oolitischen Süßwasserdolomit aus Szászlóna einer Analyse unterworfen:

Unlöslich in HCl.....	0.50%
SiO <sub>2</sub> .....	1.44%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	0.32%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1.30%
CaO .....	41.49%
MgO .....	8.88%
CO <sub>2</sub> (+ H <sub>2</sub> O) .....	45.75%
	<hr/> 99.68%

Das CaCO<sub>3</sub> Molekül bildet 74.09%, das MgCO<sub>3</sub> Molekül 18.57% des Gesteins. CO<sub>2</sub> (+H<sub>2</sub>O) Überschuß: 3.46%. Die Zusammensetzung des Dolomits entspricht also ungefähr der Formel Ca<sub>3</sub>Mg(CO<sub>3</sub>)<sub>4</sub>.

#### *Die unteren und oberen Süßwasserdolomite.*

Diese Gesteine kommen in der über die untere und obere bunte Serie folgenden, transgradierenden Übergangsschichtenreihe vor.

Sie zeichnen sich durch ihre große Reinheit und Gleichmäßigkeit aus; bestehen fast ausschließlich aus feinen, 1—20  $\mu$  großen scharfen *Dolomitromboedern*. Diese Kristalle fügen sich nicht knapp, mosaikartig aneinander.

Die häufigste Beimengung ist der *Limonit*, der auch in Form min-

der regelmäßige Konzentrationskugeln erscheint. Schwarze opake, *magnetitartige Körnchen* kommen spärlich vor.

Meine bisherigen Daten weisen auf einen regelmäßigen Zusammenhang zwischen der Menge der Konzentrationslimonitkugeln, der Größe dieser Kugeln und der Größe der Karbonatkristalle hin: der Größe der Limonitkugeln entsprechend wächst auch die Größe der Dolomitromboeder.

Die Menge der *mechanischen Komponenten* in den Süßwasserdolomiten ist unbedeutend. In einzelem Dolomiten kommen auch 60—600  $\mu$  große *Glaukonitkörnchen* vor:

Bisher wurden auch über die Süßwasserdolomite keine Analysen veröffentlicht (darum die irrtümliche Benennung: Süßwasserkalkstein!). Ich habe eine Analyse des von Róna stammenden Gesteins durchgeführt:

Unlöslich in HCl.....	0·88%
SiO <sub>2</sub> .....	2·53%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1·71%
CaO .....	41·39%
MgO .....	9·79%
CO <sub>2</sub> (+ H <sub>2</sub> O) .....	43·59%
	<hr/>
	99·89%

Das CaCO<sub>3</sub> Molekül bildet 73·91%, das MgCO<sub>3</sub> Molekül 20·47% des Gesteins. CO<sub>2</sub> (+H<sub>2</sub>O) Überschuss: 0·39%. Auch die Zusammensetzung dieses Gesteins entspricht der Formel Ca<sub>3</sub>Mg(CO<sub>3</sub>)<sub>4</sub>.

Fräulein J. KALMÁR hatte den aus Farnas stammenden, lockeren, kreideartigen Gestein einer Analyse unterworfen:

Unlöslich .....	6·85%
CaCO <sub>3</sub> .....	52·40%
MgCO <sub>3</sub> .....	40·82%

Die Zusammensetzung dieses Gesteins entspricht ungefähr der Formel CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (CaCO<sub>3</sub>=54·35%, MgCO<sub>3</sub>=45·65%). Dieses Gestein enthält ein *Cardium sp.*, es mag also nicht als ein typisches Süßwasserablagerung betrachtet werden.

### *Gyps.*

In der Eozänserie kommt der Gyps in den zwei Transgressionshorizonten vor.

Wir haben zwei Strukturformen des Gypses kennen gelernt.

1. Unregelmäßige, spitzenartige Gypskörner greifen buchtig ineinander Gelenk-Quarz-, Itacolumit-artig. Sie erinnern auch bezüglich der

welligen Auslöschung an Itacolomit. Die Auslöschung der Gypskörner nähert sich stufenweise an die der benachbarten Körner, als ein Zeichen dafür, daß diese Körner bei der Kristallisation einander gegenseitig beeinflussen haben. Das ganze Gestein hatte sich also auf einmal umkristallisiert, es steht also nicht in seiner primären Sedimentationsform vor uns. Zwischen gekreuzten Nicols erscheint der Rand der buchtig ineinander greifenden Gypskörner in einer Dicke von  $1-5\ \mu$  isotrop, oder nur sehr schwach doppelbrechend. Am Rande der Gypskörner kann nämlich infolge des buchtigen Ineinandergreifens eine Superposition, d. h. eine gegenseitige Vernichtung der Doppelbrechungen auftreten.<sup>6</sup>

2. Bei unseren Gypsen kommt seltener ein Gefüge vor, das aus  $10-200\ \mu$  großen, oft eckigen, sich mosaikartig aneinander fügenden Gypskörner gebildet wurde. Die Körner sind hipidiomorph, zuweilen — besonders die größeren — auch idiomorph. Im Aufbau der Kristalle nehmen  $\{010\}$ ,  $\{101\}$ ,  $\{100\}$ ,  $\{10\bar{1}\}$  Teil. Diese körnige („grenue“, „saccharoide“) Struktur wird von den französischen Petrographen „l'albatre gypseux“, Alabaster genannt. Bei diesen Gypsen kann man annehmen, daß sie nicht aus der Umkristallisierung des Anhydrits hervorgegangen, sondern als primäre Gypse zu betrachten sind. Die Mosaikstruktur kommt nämlich in den beobachteten Fällen nicht in den aus Anhydrit entstandenen, welligen, gekrösesteinartigen Gypsen, sondern nur bei denjenigen Lagern vor, die nicht gefaltete Bänke bilden.

Diese beiden Strukturen können auch in demselben Gestein zusammen auftreten: die feinstruierten Körner greifen buchtig ineinander und haben eine wellige Auslöschung, die mosaikartig struierten Teile sind dagegen grobkörniger und löschen normalerweise aus. Eckige, idiomorphe gröbere Körner sind fallweise vereinzelt in spitzenartig struiertem Feingewebe eingesprengt: diese Struktur steht dem bei den Gypsen des Pariser Becken unterschiedenen „porphyroïdeux“ Gefüge nahe.

Die *mechanischen Komponenten*, bzw. Beimengungen erscheinen im Gypse auch gruppenweise, und zwar entweder in separaten Schichten (bilden also den ursprünglichen gemischteren Sedimentationsperioden entsprechende  $\frac{1}{2}-2$  cm dicke „Jahresringe“); oder 2. konzentrieren sie sich zusammen mit feinkörnigen Gypskörnern längs scheinbaren Sprüngen.

*Anhydrit* kommt recht selten und in kleineren Mengen, aber gruppenweise vor. In größeren Gypskörnern bildet er eckige, kleine ( $20-60\ \mu$ ) bruchstückartige Einschlüsse.

*Karbonatkörner* begleiten am häufigsten und beständigsten den

<sup>6</sup> Ähnliche Gypsstruktur wurde durch HAMMERSCHMIDT beobachtet. Tsch. Min. Petr. Mitt. V. 1883, 260. S.

Gyps. Sie erscheinen teils als kleine (2—5  $\mu$ ) kugelige oder romboederartige Einschlüsse in den Gypskörnern, teils mit den übrigen Beimengungen gruppenweise konzentriert.

Im Aufbau der 10—100  $\mu$  großen, idiomorphen, prismatischen *Cölestin*- und *Barytkristalle* nehmen  $\{011\}$  (Prismenwinkel: ca. 108°),  $\{110\}$  (Prismenwinkel: 78°) und  $\{102\}$  (Prismenwinkel: ca. 81°) teil. Selten erscheinen auch unregelmäßig sternenförmige, etwa 100  $\mu$  große Baryt- und Cölestin-Sphäroliten und -Garben. Die Einzelnädelchen letzterer Gebilde sind durch eine parallele Auslöschung, positive Hauptzonencharakter, starke Licht-, und schwache Doppelbrechung charakterisiert.

*Limonit* kommt in kleinerer Menge beinahe in jedem Gyps vor. *Hämatit* erscheint in unregelmäßigen kleinen Tafeln stets in Gyps; wahrscheinlich ist er diagenetischen Ursprungs. In kleiner Menge treten noch *Muskowit*, *Biotit*, *Chlorit* und *Ilmenit* samt *Titanit* und *Rutil* auf, welch' letztere gewiss diagenetischen Ursprungs sind.

#### *Die marinen grünen Sedimente (Ostreen-Tegel und Perforata-Schichten).*

Im wesentlichen sind auch diese Gesteine Kalksteine, welche sich von den Grobkalksteinen (siehe unten) darin unterscheiden, daß sie infolge der wenigen organischen Gemengteile viel gleichmäßiger sind, und eine bedeutende Menge Pyritkugeln enthalten. Das Gestein wird größtenteils aus 2—10  $\mu$  großen, spindelartigen Karbonatkörnchen ohne Kristallbegrenzung gebildet, deren *Kalzit*wesen auch durch mikrochemische Reaktionen bewiesen wurde.

*Limonit* kommt in den grünen marinen Mergeln in größerer Menge vor, als in den Grobkalksteinen: er bildet oft auch Konzentrationskugeln. Noch bedeutendere Rolle spielen die *Pyrit-Melnikowit-Kügelchen*. Dieser Gemengteil verleiht dem Gesteine eine grüne Farbe. Die von Pyritkugeln und Magnetitkörnchen freien Gesteine sind weiss, d. h. normal kalksteinartig selbst in dem Falle, wenn die übrigen petrographischen Gepräge des Gesteins, sowie die stratigraphische Stellung ihn zu den grünen Gesteinen hinweisen.

Fallweise kommt im Zement der grünen marinen Ablagerungen in großen Mengen auch *Kaolin-Serizit Detritus* vor. Selten erscheint auch *Glaukonit*.

Die Gemengteile organischen Ursprungs spielen eine unbedeutende Rolle.

Die Menge der mechanischen Komponenten ist immer gering, aber doch größer, als in den Grobkalksteinen: *Quarz*, *Feldspat*, *Muskowit*, *Turmalin*, *Titanit* (*Grothit*), *Granat*, *Epidot-Klinozoisit*, *Apatit*, *Hämatit*, *Zirkon* und besonders in dem Kaolin-Serizit Detritus enthal-



tenden Gesteinen auch *Rutilnadelchen* sind die mechanischen Hauptkomponenten in einer Reihenfolge ihrer Häufigkeit.

Die Zusammensetzung der grünen marinen Ablagerungen wurde bisher ebenfalls nicht untersucht. Daher habe ich einen von Oláhléta stammenden Ostreentegel einer Analyse unterworfen:

Unlöslich in HCl .....	34.21%
In HCl lösliche $\text{SiO}_2$ .....	5.97%
„ „ „ $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ .....	3.63%
„ „ „ $\text{CaO}$ .....	27.69%
„ „ „ $\text{MgO}$ .....	1.17%
„ „ „ $\text{S}$ .....	0.12%
$\text{H}_2\text{O}$ (unter $110^\circ$ ) .....	1.68%
Glühverlust ( $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 110^\circ$ ) .....	23.89%
$\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ (aus der Differenz) ....	1.64%
	<hr/> 100.00%
In Königswasser lösliche $\text{SiO}_2$ .....	7.98%
„ „ „ $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ .....	4.46%
„ „ „ $\text{S}$ .....	1.07%

Das Karbonat der grünen marinen Mergel hat also eine kalzitische Zusammensetzung. Die Gesamtmenge der löslichen  $\text{CaO}$  entspricht 49.45%  $\text{CaCO}_3$ , die der  $\text{MgO}$  2.45%  $\text{MgCO}_3$ , 2% Pyrit (aus dem [1.07%] durch Königswasser gelösten S berechnet) bildet die in HCl größtenteils unlöslichen opaken schwarzen Kügelchen. Karbonat bildet also ca. die Hälfte, mechanische Komponenten das Drittel, Pyrit aber bloß 2% des Gesteins. Die übrigen 14% entfallen größtenteils auf die löslichen Aluminiumhydrosilikate (Tonschüppchen, etc.).

### *Der untere und obere Grobkalkstein.*

Dieser ist, da Gemengteile organischen Ursprungs stets eine bedeutende Rolle spielen, ein Gestein von sehr ungleichmäßiger Mikrostruktur. Echte endogene, minerogene (nicht biogene) mechanische Komponenten kommen nur in einer geringen Menge vor. Den größten Teil des Gesteins bilden gewöhnlich 200—1000  $\mu$  große *Foraminiferenbruchstücke*, deren 10—40  $\mu$  dicke Schalen aus den gewöhnlich sehr dichten, sogar durch eine Immersionsvergrößerung kaum auflösbaren Karbonatkörnchen bestehen. Die Foraminiferenschalen werden von einigen groben, ca. 100  $\mu$  großen Karbonatkristallen, oder von einem gleichmäßigen feinkörnigen (3—8  $\mu$ ) Karbonatkornhaufen ausgefüllt. Zuweilen bildet auch das Füllmaterial eine, dem Schalenmaterial ganz ähnliche sehr feinkörnige Karbonatmodifikation. Spärliche *Molluskenschalen*-Bruchstücke sind ebenfalls vorhanden.

Der Raum zwischen den organischen Bruchstücken wird von bald

gleichförmigen ( $3-8\ \mu$ ), sich dicht aneinander anschließenden *Karbonatkörnchen* ausgefüllt, die gewöhnlich unregelmäßig begrenzt sind und buchtig ineinander greifen, oder seltener infolge einer Kristallbegrenzung eckige Form besitzen. Kleine scharfe Dolomitromboeder sind nur außergewöhnlich vorhanden.

Die häufigste Beimengung bildet der wolkige und konzentrationskugelige *Limonit*. Der wolkige Limonit kommt am Rande der mechanischen Komponenten vor, fallweise (wenn nämlich der Limonit in großer Menge vorkommt) erscheint er samt Pyrit- und Magnetitkörnchen (?) als Füllmasse der Foraminiferenschalen. Die Menge des Limonits ist hier gewöhnlich eine größere, als bei den Süßwasserdolomiten. Die opaken schwarzen, feinkörnigen Gemengteile kommen ebenfalls häufig vor.

Die *mechanischen Komponenten* kommen stets in einer geringeren Menge, jedoch in einer entschieden größeren Fülle und Korngröße vor, als in den Süßwasserdolomiten.

Während sich die panidiomorph-körnigen Süßwasser-, „Kalksteine“ als Dolomite erwiesen, sind diese allotriomorph-körnigen marinen Ablagerungen als echte Kalksteine zu betrachten, wie dies auch aus den zur Verfügung stehenden Analysen hervorgeht. Der untere Grobkalk wurde von KALECSINSZKY (Földt. Int. Évi Jelentése 1888-ról, S. 129.), der obere von FABINYI (Orvos-Természettudományi Értesítő, 1889, XI., S. 97.) analysiert.

### *Die roten Ablagerungen der oberen bunten Schichtenreihe.*

Diese Ablagerungen herrschen in der oberen bunten Serie, faßt bis zu den obersten Horizonten. Südlich von der Nagyszamos-Linie sind sie durch Feinheit und Gleichmäßigkeit der mechanischen Komponenten ausgezeichnet. Sie bestehen wesentlich aus Zement (im Gegenteile zu unseren übrigen kontinentalen Ablagerungen).

Die Menge und Korngröße der mechanischen Komponenten ist gering in den Vorkommnissen südlich der Szamoslinie. Nördlich dieser Linie sind aber diese Ablagerungen gröber. Die mechanischen Komponenten in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit, sind: *Quarz*, *Feldspat*, *Muskowit*, *Chlorit*, *Biotit*, *Titanit* (*Grothit*), *Epidot-Zoisit*, *Turmalin* und *Granat*.

Eine sehr feine, auch durch starke Vergrößerungen kaum auflösbare Gemenge von *Karbonatkörnchen* (gewöhnlich *Dolomitromboedern*, oft mit zentralen, stark lichtbrechenden *Titanit*-, oder *limonitischen Sideritkörnchen*; selten *Kalcitkörnchen*), *Kaolin-Serizit* *Detritus* und *wolkigen Limonit* bildet das Zement.

Ich habe einen von Mákó stammenden roten „Oberen Bunten Ton“ einer partiellen Analyse unterworfen:

In HCl unlösliche $\text{SiO}_2$ .....	24·21%
„ „ „ übrige Bestandteile..	21·59%
In HCl lösliche $\text{SiO}_2$ .....	1·78%
„ „ „ $\text{Al}_2\text{O}_3$ .....	8·31%
„ „ „ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .....	6·42%

### *Die grünen Mergel und Sandsteine der oberen bunten Ablagerungsreihe.*

Die grünen Ablagerungen kommen im oberen Teile der Serie vor. Die mechanischen Komponenten bilden 20—70% des Gesteins, im Gegenteile zu den roten Ablagerungen dieser Serie, in denen nur 1—2% mechanische Komponenten vorhanden sind. Die roten und grünen Ablagerungen sind daher nicht gegenseitige Umwandlungsprodukte. Die mechanischen Hauptkomponenten sind in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit: *Quarz*, *Muskowit*, *Feldspat*, *Chlorit*, *Biotit*, *Turmalin*, *Epidot-Zoisit*, *Granat*, *Titanit*, *Zirkon*, *Hämatit* und *Maguetit*.

Das Zement besteht auch hier aus *Karbonat*, *Kaolin-Serizit Detritus* und opaken schwarzen Körnern (*Maguetit*), wie in den grünen Ablagerungen der unteren bunten Serie (siehe S. 231. dieses Aufsatzes). Die *Rutilnadelchen* und (ein Teil der) *Maguetitkörnerchen* gehören ebenfalls zu den chemischen Komponenten.

Ich habe den in Säure löslichen Teil der mit roten Schichten alterierenden grünen Ablagerungen von Mákó bestimmt:

In normal HCl löslich 29·05% des Gesteins.

In normal  $\text{H}_2\text{SO}_4$  löslich 24·1% des Gesteins.

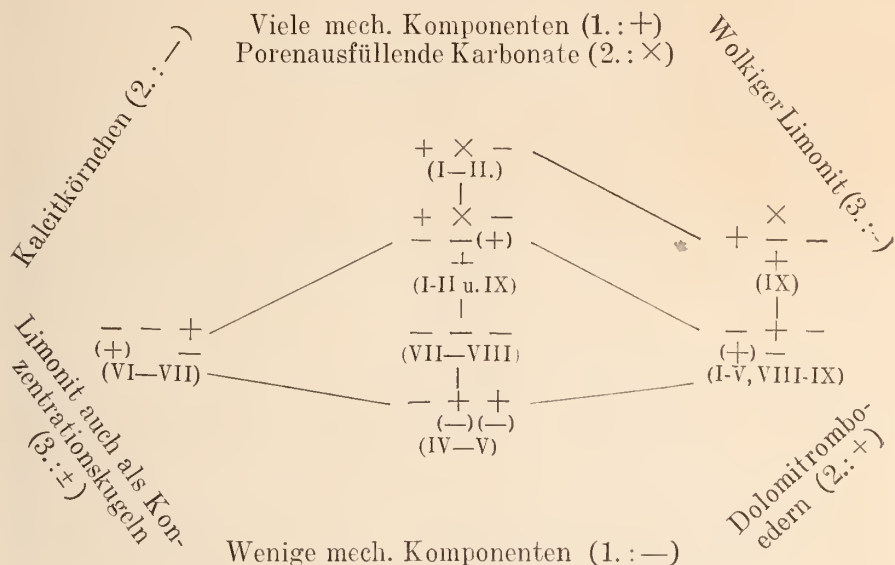
Wasser bei 110°: 2·4%.

### *Die grünen Mergel zwischen den Gypsbänken.*

Sie unterscheiden sich von den übrigen grünen Ablagerungen der Übergangsserie dadurch, daß die Menge und Korngröße der mechanischen Komponenten eine sehr geringe ist. Sie bestehen wesentlich aus winzigen (1—10  $\mu$ ) *Dolomitromboedern* oder unregelmäßig begrenzten *Kalzitkörnerchen*. In geringer Menge kommen gewöhnlich auch der *Kaolin-Serizit-Detritus* und sehr winzige (1—5  $\mu$ ) *maguetitartige Körnerchen*, sowie farblose oder gelbliche *isotrope Tröpfchen* (siehe S. 228.) und die schwach doppel-, stark lichtbrechenden (*Apatit*-?) *Prismen* vor. Gelegentlich sind auch *Gyps*- und *Auhydritkörnerchen* vorhanden.

*Strukturelle Zusammenhänge.*

Wir können die untersuchten Gesteine in eine Reihe zusammenfassen, in welcher ihre strukturellen Eigenschaften sich allmählich verändern. Das Schema dieser Serie ist folgendes:



- I. = Die roten Ablagerungen der unteren bunten Serie;  
 II. = „ grünen „ „ „ „ „ „  
 III. = Die oolitischen Süßwasserdolomite; „ „ „  
 IV. = Die normalen Süßwasserdolomite;  
 V. = Die grünen Ablagerungen zwischen den Gypsbänken;  
 VI. = Die marinen grünen Mergel;  
 VII. = Die marinen Grobkalksteine;  
 VIII. = Die roten Ablagerungen der oberen bunten Serie;  
 IX. = Die grünen „ „ „ „ „ „

(Das erste Zeichen bezieht sich auf die Menge der mechanischen Komponenten: + viel, ± mäßig, — wenig oder nichts. Das zweite Zeichen bezieht sich auf die Entwicklung des Karbonats: × Porenfülle, + Dolomitromboedern, — unregelmäßig begrenzte Kalzitkörner. Das dritte Zeichen bedeutet die Ausbildung des Limonits: + Konzentrationskugeln, — wolkiger Limonit.)

Es erhellt daraus erstens, daß ein regelmäßiger Zusammenhang besteht zwischen der Menge der mechanischen Komponenten und der Ausbildung des Karbonats. Die Karbonatkörner verändern sich mit der Abnahme der Menge der mechanischen Komponente folgenderweise: Im Falle vieler mechanischer Komponenten (mech. Komp. mehr als die Hälfte des Gesamtvolums) füllt das Karbonat die Poren zwischen den



mechanischen Komponenten möglichst mit einem einzigen Korn aus, dessen Größe und Form durch die begrenzenden mechanischen Komponenten bestimmt wird: Porenfülle. Ein solches Karbonat erscheint in den grünen Ablagerungen der unteren und oberen bunten Ablagerungsserie und zwar besonders, wenn in 100 Volumteilen des Gesteins ca 72—100 Teile mechanischer Komponenten vorhanden sind. Wenn die Menge der mechanischen Komponenten weniger als der 40 Teil des Gesamtvolums beträgt, erscheint das Karbonat in Form von mehr oder minder gleichmäßig verteilten, winzigen ( $1-50 \mu$ ) Körnern. Ausser der der Menge der mechanischen Komponenten entsprechenden normalen Karbonatform kann natürlich auch eine andere Karbonatform erscheinen. Diese Regel gestattet nur äußerst seltene Ausnahme: unter 72 Gesteine fand ich nur ein Einziges, in dem sich das Karbonat trotz der großen Menge mechanischer Komponenten nicht als Porenfülle ausgebildet hatte.

Im Zusammenhange mit der Abnahme der Menge der mechanischen Komponenten und mit der Veränderung des Karbonats ändert sich auch der Limonit. Im Falle vieler mechanischen Komponenten (mech. Komp. ca 60—72 Teile v. Hundert: die grünen Ablagerungen der unteren und oberen bunten Serie), oder von viel Limonit, auch wenn die Menge der mechanischen Komponenten gering ist: (rote Ablagerungen der unteren und besonders der oberen bunten Serie): erscheint der Limonit in wolkiger, aus sehr feinen Tröpfchen bestehenden Form. Im Falle weniger mechanischer Komponenten, besonders wenn auch die Menge des Limonits gering ist, kommen ausser den wolkigen Limonitflecken auch noch Konzentrations-Limonitkugeln vor. (Süßwasserdolomite, Mergel zwischen den Gypstänken, marine grüne Mergel und Grobkalke.)

Wir müssen den Kaolin-Serizit Detritus teils als dritte chemische Hauptkomponente betrachten. Seine Entwicklung steht auch im Zusammenhange mit den übrigen chemischen Komponenten. Wir erwähnten, daß die optisch mit dem Kaolin übereinstimmenden, feinsten Schüppchen in den roten (und grünen?) Ablagerungen der unteren und oberen bunten Serie erscheinen. Das kaolinhaltige Zement besteht also außer dem Tongewebe aus wolkigem Limonit und aus regelmäßig verteilten Dolomitromboedern. Hauptsächlich Serizit bildet dagegen das Tongewebe in den marinen grünen Ablagerungen, also in Fällen, wenn die chemischen Mitgemengteile feine Kalkitkörnchen und Pyritkugeln sind.

Die schon erwähnten, sich auf kleinere Gesteinskreise beschränkende strukturelle Zusammenhänge sind: 1. Die Zunahme der Korngröße mit der Zunahme des Karbonat-Limonit-Quotienten in den roten Ablagerungen der unteren bunten Serie. 2. Die hypothetische

Korngrößenzunahme der Süßwasserdolomitromboeder mit der Zunahme der Größe der Limonitkugeln.

Endlich ist zu bemerken, daß die Karbonate als winzige unregelmäßige spindelförmige Körnchen vorkommen, falls auch Pyritkugeln vorhanden sind. In solchen Fällen kommt biogene Struktur (viele organische Skelette und sehr ungleichmäßige Korngröße) nicht vor und die romboedrische Struktur (Dolomit) ist selten.

Mit der allmählichen Veränderung der strukturellen Eigenschaften vereinigen sich die (genetisch) homologen Gesteine zu Gruppen, die auch den natürlichen Verhältnissen entsprechen. Die Regelmäßigkeit, die darin besteht, daß die (genetisch) homologen Gesteinsgruppen durch spezielle Struktureigenschaften charakterisiert sind, äußert sich auch bei den Ablagerungsgesteinen. *Es ist uns also in vielen Fällen möglich, die Genesis eines Gesteins — trotz der Diagenese — aus ihren petrographischen Charakterzügen festzustellen.*

Die Struktur unserer marinen Ablagerungen wird durch folgende Merkmale charakterisiert: geringe Menge der mechanischen Komponenten; fast unregelmäßig begrenzte winzige Kalzitkörnchen ordentlich mit negativen Hauptzonencharakter (niemals Porenfülle-Kalzit); eine geringe Menge Limonit, dessen ein Teil gewöhnlich Konzentrationskugeln darstellt. Die marinen und die damit verknüpften Salzlagenen-Ablagerungen wurden auch durch Pyritkugeln charakterisiert.

Infolge entgegengesetzter Charakterzüge treten die roten und grünen Ablagerungen der unteren und oberen bunten Serie zusammen auf. Sie sind in Wirklichkeit sämtlich kontinentale Ablagerungen (siehe im zweiten Teil dieses Aufsatzes). Die strukturellen Gepräge unserer kontinentalen Ablagerungen sind: wolkiger Limonit (nie Konzentrationskugeln), große Menge mechanischer Komponenten, Karbonat als Porenfülle; bzw. weniger mechanische Komponenten mit winzigen Dolomitromboeder. Die Dolomitromboeder sind in den bunten Tönen etwas gröber (10—40  $\mu$ ) als in den Süßwasserdolomiten, im Tongewebe sind auch kaolinartige Schüppchen vorhanden. In den kontinentalen Ablagerungen kommen Pyritkugeln nie vor.

Die Struktureigenschaften der terrigenen und marinen Ablagerungen mischen sich in den laguno-lakustrischen Ablagerungen (Süßwasserdolomite, Mergel zwischen den Gypsbänken); es kommen die Konzentrationslimonitkugeln in ihnen zwar vor, doch sind daneben auch Dolomitromboeder vorhanden. Die Menge der mechanischen Komponenten ist gering. Pyritkugeln kommen in Süßwasserablagerungen nicht vor, aber in Ablagerungen der Lagunen, namentlich in den Mergeln zwischen Gypsbänke und Kohlen, spielen sie eine wichtige Rolle.

Es ist bemerkenswert, auch in Anbetracht der Dolomitfrage, daß

das feinkörnige Karbonatmaterial der terrigenen Ablagerungen von dolomitischer Zusammensetzung ist, jenes der marinen Ablagerungen dagegen dem Kalzite entspricht.

Die theoretische Besprechung der Struktureigenschaften folgt im zweiten Teile dieses Aufsatzes.

---

## DIE MEDITERRANSCHICHTEN DES BÁNER GEBIRGES.

— Mit der Fig. 2. —

Von L. STRAUSS.

Die Mediterranfauna des Báner Gebirges (im Komitate Baranya) war bisher sehr wenig bekannt. Die Faunen von sechs Lokalitäten, die sich in der Sammlung der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt befinden, habe ich bearbeitet. Diese Faunen vertreten ganz verschiedene Facies. Die reichste stammt aus gelblichen Ton im Steinbruche von Bán. Sie ist eine Tiefwasserfauna, hauptsächlich reich an Pleurotomen, und im allgemeinen dem Badener Tegel sehr ähnlich. Da aber auch Arten der Helvetstufe darin vorhanden sind, ist es wahrscheinlich, dass sie dem Alter nach dem unteren Obermediterran, dem Grunder Horizont, der Facies nach aber der bathyalen Region entspricht. Ich fand darin auch eine neue Art:

*Pleurotoma (Clavatula) Sontaghi* nov. sp. Die Schale ist spindelförmig, hoch und spitzig. Die Umgänge wachsen gleichmässig, und sind konkav. An beiden Seiten der Nähte, am unteren Rand des oberen und am oberen Rand des unteren Umgangs, sieht man, unmittelbar übereinander, zwei Knotenreihen. In der oberen Reihe sind die Knoten Perlschnurartig isoliert (an der vorletzten Windung zählt man 11 Knoten), während die untere Reihe zu einer hervorstehenden, scharfen Querrippe verschmilzt. Am hervorstehendsten Teil der letzten Windung ist die obere Querrippe; unter ihr biegt sich die Schale in starkem Winkel steil gegen die Achse, und ist mit Querlinien geziert.

Eine Andere Fauna, NW vom Árki-Berg, enthält weniger Arten, und zwar keine Pleurotomen, aber auch noch keine Flachwassermollusken. Diese entspricht wahrscheinlich dem tieferen Teil der neritischen Region. Im sandigem Mergel, NO vom Árki-Berg, ist eine nicht bedeutende, mittleren Tiefen entsprechende Fauna. Eine charakteristische Bildung aus der mittleren Zone der neritischen Tiefenregion ist der Mergelkalk im Steinbruch von Baranyavár, in dem sich eine reiche Bryozoen- und Brachiopodenfauna findet. Die seichtereren neritischen Bildungen sind bei Baranyavár, und zwischen Bán und dem Árki-Berg vorhanden und enthalten die charakteristischen grossen Muscheln, und einkrustierende Bryozoen.





*Földtani Közlemény, Band LVI, kötet,*

L. STRAUZ: Die Mediterranschichten des Báner Gebirges.



I.



II.

*Pleurotoma (Clavatula) Szontaghi nova sp.*

— Fig. 2. —

## KURZE MITTHEILUNGEN.

## Die Foraminiferen aus dem nächst Úrháza, unter den Leithakalk liegenden Tones.

Von † A. FRANZENAU.

Im unteren Teile des Pareu Funtineliloru genannten Wasserriss bei Úrháza (Vládháza, Cacova) im Komitate Alsó-Fehér, fand KOCH<sup>1</sup> über stark gefalteten neokomen Karpatensandstein und Mergelschiefer einen brecciösen Leithakalk aufgelagert. Im oberen Teile des Grabens schiebt sich zwischen die neocomen Bildungen und den Leithakalk ein bläulich grauer, grobsandiger Tegel, mit licht aschgrauen Mergelzwischenlagen ein.

Die eine der tiefer liegenden Zwischenschichten lieferte marine Versteinerungen, durch welche die Zugehörigkeit der Ablagerung zum Neogen erkannt wurde.

Nach der Schlemmung eines Stückes dieses grünlich grauen, stark sandigen Tones, wurde konstatiert, dass die größte Menge des Rückstandes aus sehr scharfkantigen Quarzkörnern besteht, zwischen welchen mitunter auch noch einige Quarzindividuen mit der charakteristischen Doppelpyramide und hin und wieder auch Foraminiferen-Schalen zu bemerken sind.

Die Foraminiferen sind nicht nur was die Zahl der Individuen betrifft, sondern auch der Arten nach selten, denn es gelang im Ganzen nur folgende 10 Formen zu eruieren:

*Verneuilina spinulosa* Rss. 2 Exemplare.

*Discorbina planorbis* D'ORB. sp. Schalen.

*Rotalina Beccari* L. sp. Eine der häufigeren Arten. Der Durchmesser ihrer Schalen erreicht kaum 0.5 mm. Bei den meisten Exemplaren ist die obere Seite stark aufgeblasen.

*Truncatulina tenella* Rss. Zwei Schalen. Diese oligocene Form besitzt, wie dies schon REUSS<sup>2</sup> hervorgehoben hat, ganz die Gestalt der *Truncatulina Bouëana* D'ORB. Zwischen beiden kann als Unterschied eben nur der Umstand gelten, dass bei ersterer den Nabelteil der unteren Seite eine glänzende Scheibe verdeckt, hingegen bei letzterer fehlt.

*Heterolepa Dutemplei* D'ORB. sp. Eine mit der miocenen Form übereinstimmende Schale. Die obere Seite zeigt deutlich die Umgänge.

<sup>1</sup> A. KOCH: Die Echiniden der obertertiären Ablagerungen Siebenbürgens. Orvos-természettudományi Értesítő. Kolozsvár, 1887, XII. évfolyam. II. Természettudományi szak, IX. kötet, p. 256.

<sup>2</sup> AUG. E. REUSS: Zur Fauna des deutschen Oberoligocäns. Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Wien, 1865. Jahrgang 1864, Bd. L, I. Abth., p. 477.

*Nonionina depressula* WALKER et JACOB sp. Mit defekter Schale.

*Polystomella macella* FICHTEL et MOLL. sp. Eine der häufigeren Formen der Faunula. Die Schalen sind sehr klein. Hierher rechne ich auch die, in ihren Mittelteil aufgeblähten Exemplare, während die flachen als *Polystomella Fichteli* D'ORB. bezeichnet werden, da es bis jetzt noch nicht gelang solche Schalen anzutreffen, welche als Übergangsformen zu betrachten wären. Auch die Grössenverhältnisse der Schalen können nicht in Einklang gebracht werden, da die breite Form klein ist, die flache aber stets grössere Dimensionen aufweist.

*Polystomella Fichteli* D'ORB. 1 Exemplar.

*Polystomella obtusa* D'ORB. BRADY<sup>3</sup> vereinigt diese Form mit *Polystomella striato-punctata* FICHTEL et MOLL. sp., von welcher sie aber durch den gerundet winkligen Umfang der Windungen abweicht. Für letztere ist eben die stark gerundete Ausbildung des Umfanges charakteristisch, wie dies die häufigen Abbildungen und Beschreibungen dieser Art beweisen.

*Amphistegina Lessoni* D'ORB. Die häufigste Art der Fauna. Die Schalen sind klein, kaum 1 mm im Durchmesser. Bei zwei Exemplaren ist die eine Seite sehr stark aufgebläht.

KOCH<sup>4</sup> betrachtet den makroskopischen Versteinerungen zu Folge diese Schicht ganz sicher noch als neogen, jedoch eher der ersten (unteren) mediterranen Stufe, nicht aber der aquitanischen angehörend.

Das neogene Alter der Schichten rechtfertigen auch die Foraminiferen, nur deutet das häufige Vorkommen der *Amphistegina Lessoni* D'ORB. (= *Amphistegina Hauerina* D'ORB.) eher auf die zweite (obere), mediterrane Stufe, nachdem das massenhafte Auftreten dieser Art, meines Wissens, in unseren tertiären Ablagerungen auf den marinen Tegel und der Nulliporen-Zone des Leithakalkes beschränkt.

## Daten zur Kenntnis der miozänen Fauna von Hidas.

Von † A. FRANZENAU.

Als tiefstes Glied der miocenen Schichten von Hidas führt PETERS<sup>1</sup> einen „groben, grauen, ziemlich stark tonigen Sand“ an, mit einer Liste der darin gefundenen Versteinerungen.

<sup>3</sup> H. B. BRADY: Report on the Foraminifera. Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger, during the years 1873—76. London, 1884; Zoology. Vol. IX, p. 733.

<sup>4</sup> KOCH: l. c. p. 257.

<sup>1</sup> K. F. PETERS: Die Miocän-Localität Hidas bei Fünfkirchen in Ungarn. Sitzungsber. der kais. Akad. der Wiss. Math.-naturw. Classe. Wien, 1862. Bd. XLIV; I. Abth., p. 589.

Eine Studien-Reise im Interesse der mineralogisch-palaeontologischen Abteilungen des Ung. National-Museums bot mir Gelegenheit aus der besagten Schichte palaeontologisches Material zu acquirieren. Bei Bestimmung des letzteren wurde ich alsbald gewehr, dass sich in meiner Sammlung auch einige für den Fundort neue Formen befinden. Dieselben seien daher hier in Kürze angeführt.

Foraminiferen:

*Polymorphina communis* D'ORB. sp. 6 Exemplare stellen diese Art unter die häufigeren Formen dieser Fauna.

*Polymorphina gibba* D'ORB. sp. 4 Schalen.

*Polymorphina spinosa* D'ORB. sp. 2 Exemplare.

*Polymorphina miristiformis* WILL. 3 Schalen. Zwei davon besitzen sehr kräftige, von einander entfernt stehende Rippen, während bei der dritten die Rippen weniger stark, dagegen nahe aneinander gereiht sind, was aber zur Erhöhung ihrer Anzahl führt.

*Globigerina bulloides* D'ORB. 1 Exemplar.

*Globigerina triloba* Rss. Ebenfalls nur 1 Schale.

*Discorbina valvulata* D'ORB. sp. 2 Exemplare. Das eine zeigt besonders deutlich die spaltförmigen Vertiefungen auf der Unterseite der Schale, in denen nacheinander die jeweilige Mündung gelegen sind.

*Truncatulina tenella* Rss. Diese aus oligocenen Schichten beschriebene Art ist durch vier Exemplare vertreten. Von der *T. Boueana* D'ORB. der sie nahesteht, unterscheidet sie sich durch die auf der Unterseite der Schale befindlichen Nabelscheibe.

*Truncatulina Haidingerii* D'ORB. sp. Die 5 Schalen stimmen mit der von LIEBUS<sup>2</sup> aus der oberbayrischen Molasse beschriebenen Form überein.

*Nonionina granosa* D'ORB. Reichlich vertreten.

*Polystomella macella* FICHTEL et MOLL. sp. Hierher stelle ich alle Exemplare, welche die Gestalt der *Polystomella crispa* LINNÉ sp. besitzen, aber die für letztere Art charakteristische, durchbohrte Nabelscheibe entbehren. Die Art ist eine der häufigsten in der Ablagerung.

*Polystomella Fichteliana* D'ORB. Bloss 1 Schale.

*Miliolina consobrina* D'ORB. sp. Die 4 Schalen sind zumeist ver-  
letzt.

Anthozoa:

*Astraea crenulata* GOLDF. Ein Knollen.

Echinodermata:

*Diastema*. Stachelbruchstücke.

<sup>2</sup> A. LIEBUS: Ergebnisse einer mikroskopischen Untersuchung der organischen Einschlüsse der oberbayrischen Molasse. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. Wien, 1902. Bd. LII., p. 90; Textfigur 4.



## Bryozoa:

*Crisia Edwardsii* Rss. Einige Astbruchstücke.

## Lamellibranchiata:

*Aricula* sp. Eine vollständige Schale, die aber verschieden ist von der in unseren miocenen Ablagerungen auftretenden *Aricula phalaenacea* LAM.

*Lucina* sp. Eine sehr kleine, breitgezogene Form.

*Lithodomus Aritensis* MAY. Mehrere Exemplare dieser feinschaligen Art sitzen in den auseinander gefallen Knollen der *Astraea crenulata* GOLDF.

## Pisces:

*Otolithus* (Gobius) *vicinalis* KOK. 1 Stück.

*Otolithus* (Gobius) *preciosus*. PR. Ebenfalls 1 Stück.

Durch diese Funde wurde die Anzahl der bis jetzt bekannten Versteinerungen aus dieser Ablagerung gerade auf das doppelte erhöht. PETERS erwähnt daraus 20 Arten, zu diesen gesellen sich die jetzt angeführten 21.

### Eine ungarische paleogene Castalia-Wurzelstock-Fossilie.

*Castalia (Nymphaea) conf. alba* (L.) WOOD.

— Mit der Fig. 3. —

VON A. BOROS.\*

Neben Budakeszi (Kom. Pest) sammelte Frau DR. ANDREAS KUTASSY im Mergel einer Grenzschichte von oberen Eocen und unteren Oligocen, mit schöner Meer-Fauna zusammen, einige schlecht erhaltene Laubholz-Blätter-Abdrücke, ferner die abgebildete Pflanzen-Fossilie.

Meiner Meinung nach ist diese Fossilie unzweifelhaft der positive Abdruck des Wurzelstockes (rhizoma), einer Seerose (*Castalia* = *Nymphaea*)-Art. Das Petrefakt ist von dem Rhizom der rezenten, in den stehenden und langsam-fließenden Süßwässern unseres Vaterlandes heute noch verbreiteten Seerose (*Castalia* = [*Nymphaea*] *alba* WOOD) nicht zu unterscheiden. Von dem grösseren, mit voneinander mehr entfernten Blattnarben bedeckten Rhizom des *Nuphar*-Genus weicht unsere Fossilie scharf ab.

Bezeichnend für den Wurzelstock der Seerosen ist, dass die in verschobenen Reihen geordneten, verhältnismäßig großen Blattpölster der Blattstiele auf dem Rhizom unversehrt bleiben und die Adventiv-Wurzeln beim Wachsen des Wurzelstockes an diesen, vordem beblätterten Stellen ohne Regel hervorbrechen. Auf der rechten Seite des Petrefakts ist ein etwa 1 cm langes Stück eines solchen Adventiv-Wur-

\* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geolog. Gesellsch. am 17. Febr. 1926.

zels zu sehen (A.). An jener Stelle des Rhizoms, wo sich die Blattstiele schon vor Jahren abtrennten, verschwinden die Gefäßbündel an den Blattnarben beinahe ganz, da die Natur Sorge trägt, die Öffnungen der Gefäßbündel zu verschließen, um so die Unversehrtheit der Oberfläche der Pflanze wieder herzustellen, da sonst das Wasser in das Innere des Rhizoms dringen, und dieses infolge von zerstörenden Organismen bald verfaulen würde. Auf älteren *Castalien*-Rhizomen, so auch auf unserer Fossilie sind deshalb kaum die Spuren von Gefäßbündel zu sehen. In dieser Hinsicht unterscheidet sich unsere Fossilie wesentlich von dem einigermaßen ähnlichen Wurzelstocke der Farne.

Das Rhizom der *Castalien* wächst aufrecht vom Wasserboden empor, entsprechend dem Alter der Pflanze, aber schneller, als die zunehmende Dicke des Bodenschlammes. Die Wurzelstöcke älterer *Castalien* kommen auf diese Weise  $\frac{1}{2}$ —1 M hoch über dem Grunde zu stehen. Da der untere Teil des Stockes stufenweise abstirbt, verfault, reißen die älteren *Castalien*-Rhizome oft ab und geraten infolge ihres minderen spezifischen Gewichtes auf die Oberfläche des Wassers. Die so auf die Wasseroberfläche geratenen, nur langsam absterbenden Rhizome werden von den Wasserströmungen in ferne Gegenden getragen. So sah ich einmal bei Dunakeszi, im Wasser der Donau das schwimmende Rhizom des *Nuphar luteum*, dessen nächster Standort heute im oberen Donaulaufe in den Sümpfen der Mündung der Garam zu finden ist (circa 50 Km), also mochte es von dort herrühren, aber es konnte auch von noch fernerer Gegenden stammen. Die paleogene Fossilie von Budakeszi, samt den Blättern, kann auf ähnliche Art, mittels der Ströme in die Meeres-Ablagerung, zwischen Meer-Fauna geraten sein.

Die Geschichte der *Castalien* kann bis in die Kreide verfolgt werden, umso mehr, da ihre Teile (Samen, Rhizom, hie und da auch Blätter) sich ziemlich gut fossilisieren.

Der Meinung M. STAUB's nach fällt die Glanzperiode des Genus in den Oligocen. Die *Castalia* ist demnach in der heutigen Flora ein



Fig. 3.

*Castalia conf. alba* (L.) WOOD.  
(= *Nymphaea alba* L.)

Positiver Abdruck des Wurzelstockes (Rhizom). Aus Seemergel von der Grenzschichte von oberen Oligocen und unteren Eocen. (A = Adventiv-Wurzel.) Budakeszi.

Gezeichnet von DR. A. J. KRENNER.

Urtyp und es ist interessant, daß die rezente *Castalia alba* schon im Tercier erschien; Samen- und Rhizom-Petrefakten — von der rezenten nicht zu unterscheiden — sind aus dem Auslande viele bekannt. Mit Recht können wir also das ungarische Exemplar mit der rezenten *Castalia alba* in enge Verbindung bringen.

Das Sammeln und Untersuchen von *Castalia*-Fossilien wie überhaupt von einheimischen *Nymphaeaceen*-Petrefakten verspricht viel Erfolg. Es steht zu erwarten, daß es gelingen wird, das diluviale oder neogene Vorkommen der in Nagyvárad als Relikt vorkommenden *Castalia thermalis* („*C. lotus*“) feststellen zu können. Die fossilen Samen dieser Pflanze sollten in den mit *Melanopsis Parreyssi* gefüllten Schichten von Püspökfürdő eifrig gesucht werden.

---

### Antwort auf die kritischen Bemerkungen bezüglich meines Aufsatzes: Hydrogeologie der Heisswasserquellen in Tata-Tóváros und seiner Umgebung.

Von H. HORUSITZKY.

Der Artikel — wegen dessen lokalen Bedeutung — wird in deutscher Sprache nicht mitgeteilt.

---

### Zur Frage der ungarischen Erdgasforschung in Ungarn.

Von STEPHAN VON PAZÁF.

Mehr als 10 Jahre hindurch mit der Leitung von staatlichen und der Überprüfung der artesischen Brunnen von Privaten betraut gewesen, sei es auch mir gestattet, meine Meinung bezüglich der Erdgasforschung in Ungarn in kurze vorzutragen.

Während dieser meiner Tätigkeit sind nur dreierlei aufsteigende Gasarten bekannt geworden: Schwefelwasserstoff, Kohlendioxyd und Methan.

Bezüglich der letzteren möchte ich bemerken, daß nicht jedes zu Tage tretende Methan unbedingt aus tiefgelegenem Schlier entspringen muß, ebenso wie man aus dem Auftreten irgendeines Methansalse noch nicht genötigt wäre, kategorisch auf Schlier zu folgern. Methangas bildet sich nämlich an der Oberfläche in allen Sümpfen und mit der sukzessiven Einsenkung des Alföldbeckens mehr-weniger in den eingesunkenen Lignitflözen, aus denen namentlich bei Erhöhung der Temperatur in bedeutenderen Tiefen Methan in derartigen Mengen aufsteigt, daß der Gasgehalt vieler artesischer Brunnen im Alföld vollauf zu erklären ist. Andererseits möchte ich aber durchaus nicht in Abrede stellen, daß es auch Methanemanation aus Schlierlagern gäbe, die ich aber in der Regel für tiefer befindlich annehmen möchte. Dieser zweifachen Entstehung des Methans entsprechend ist

auch die chemische Zusammensetzung der beiden Gase eine verschiedene. In dem ersteren Falle besitzt das Gas bloß 80—85% reines Methan, während die aus Schlierschichten entspringenden Methane, z. B. die von Kissármás in Siebenbürgen bis 99.9% enthalten können. Die mehr von oberflächlicher Entstehung herzuleitenden Methane bilden keine eigentlichen Reservoirs und stehen unter keinem besonderen Druck, während die unter hohem Druck stehenden Gasreservoirs im Schlier bei artesischer Anzapfung derselben vehement entsteigen, oder sogar mitunter ihre Satteldecke zu sprengen im Stande sind. Im ungarischen Alföld ist es meiner Ansicht nach ein großer Nachteil für die Schliergase, daß sie sich in zu großer und praktisch weniger auswertbaren Tiefe befinden (z. B. Budafa), wohingegen ich eher daran denken würde, dieselben Schlierschichten am östlichen Rande des Beckens in geringer Tiefe anzutreffen, oder aber wären ebenfalls billigere Resultate am Südfuße der Cserhát- und des Mátragebirges zu erwarten.

Schließlich möchte ich auch einer ernsteren, wenigstens bis zur Erreichung des Schliers herabzustößenden Tiefbohrung im Sajó-Boldvatale das Wort sprechen.

---

#### **Zusatz zum vorstehenden Artikel ST. VON PAZÁR'S.**

Die Absicht des von STEPHAN VON PAZÁR'S die Methanemanationen des Alföldes, obigen Ausführungen entsprechend, in zwei Gruppen zu fassen, vollkommen würdigend, möchte ich nur bemerken, daß die Erkennung ihrer Entstehung nur mittelst dem vollständigen Apparat einer systematischen Untersuchung durchgeführt werden könnte, nämlich bloß auf Grund der Feststellung sämtlicher physikalischen und chemischen Konstanten der artesischen Bohrungen. Es ist dies ein derart umfangreiches und weitausblickendes Unternehmen, wie es gerade jetzt von Dr. Br. FRANZ NÓRCSA, dem Direktor der Kön. Ung. Geologischen Anstalt tatsächlich angeleitet wird.

Der an und für sich gewiß beklagenswerte Umstand, daß bei der Durchforschung eines so großen Tieflandgebietes wie das ungarische Alföld auch Fehlbohrungen vorkommen (Budafa, Kurd-Csibrák, Baja), soll uns aber durchaus nicht verdrießen, da ja mit der Zeit alle Teile des Alföldes angebohrt werden, so hätten sie ja jedenfalls doch früher oder später untersucht werden müssen. Jetzt haben wir nun als vierte die artesische Tiefbohrung von Hajduszoboszló, die in vieler Beziehung bereits auf besseres Resultat Aussicht gewährt.

Die von PAZÁR befürworteten Gebiete gegen den Cserhát und die Mátra hin, ebenso auch speziell des Braunkohlen-Beckens der Sajó-Boldva dürfte nach durchgeführten Voruntersuchungen ebenfalls an die Reihe kommen; für die Aussteckung der Bohrpunkte darf aber nicht allein die Abwägung von geringeren Schlier-Tiefen, sondern insbesondere die im Untergrunde des Tieflandes oft bloß umständlich zu eruierende Tektonik ausschlaggebend sein.

*Franz Schafarzik.*

---



## BESPRECHUNGEN.

*Festband.* FRIEDRICH BECKE. TSCHERNAK's *Mineralogische und petrographische Mitteilungen*. XXXVII. Band. Wien, Hölder-Pichler-Tempsky A.-G. 1925.

Im verflossenen Jahre vollendete F. BECKE, Professor der Mineralogie und Petrographie an der Wiener Universität, sein 70. Lebensjahr. Bei dieser Gelegenheit überreichte ihm ein Teil seiner Schüler, fünfundreissig, einen *Festband*. Unter den 35 Arbeiten lenken wir namentlich auf jene petrographischen Inhalte die Aufmerksamkeit der Geologen. W. HAMMER macht die metamorphen Granite der Ötztaler Alpen bekannt, L. DUPARC behandelt die Wolfram-Uran-Erzlager von Vizeu, H. MOHR erforscht die Genesis der Magnesite vom „Veitsch“-Typus, N. SUNDIUS untersucht die Karbonate der „Skarn“, J. SCHADLER beschreibt die Vorarlberger, J. TOKARSKI die podolischen Phosphorite, E. HIBSCH befasst sich mit den Camptonit-Gesteinen, J. KOBER mit der Tektonik des Semmering-Wechselgebietes, F. ANGEL und G. MARTINY mit den Serpentin der Gleinalpe, A. WINKLER mit den mesozoischen Hornsteinen, L. KÖLBL mit der Lage des „Gföhler“ Gneises. Die Frage der Struktur der Gesteine behandeln W. SCHMIDT, J. STINY, R. GRENGG und F. E. SUSS.

WILLIAM TWENHOFEL: *Treatise on Sedimentation*. Baltimore, Williams and Wilkins Company, 1926.

Die Aufmerksamkeit der mit Sedimentpetrographie sich befassenden Geologen lenken wir ganz besonders auf diese Arbeit hin. B. Mauritz.

EUG. v. CHOJNOKY: *Wissenschaftliche Erforschung des Formenschatzes der Erdoberfläche (Morphologie)*. Derzeit bloss ungarisch 289 S., mit 169 Abbildungen in T. 8<sup>o</sup> Budapest 1927.

Der verdienstvolle Verfasser, ein eifriger Anhänger DAVIS, hat es in dem vorliegenden Buche unternommen, den Stoff seines Kollegs am geographischen Lehrstuhle der Budapester Pázmán-Universität außer seinen Hörern auch einem weiteren Leserkreise zuzuführen. Außer dem Verdienste einer gelungenen Verpflanzung der allgemeinen Eingang gefundenen DAVIS'schen Darstellungsmethode bei der Behandlung der fein nuancierten Terrainoberfläche, gebührt dem Autor auch noch die Anerkennung seines besonders scharfen Auges in der Erfassung dieser Naturerscheinungen, sowie seiner zeichnerischen Begabung. Alle die systematisch behandelten Fälle des reichen Erdoberflächen-Formenschatzes war Autor bestrebt auch womöglich an der Hand von auf heimischem Boden bezug habenden Blockdiagramme dem Leser vor Augen zu führen. Der lebhafte Fluß in der Behandlung des Stoffes, sowie dessen reiche Illustration, stempeln CHOJNOKY's Buch über die Formenschatze der Erdoberfläche zu einem wahren Schmucke der neueren ungarischen geographischen Literatur.

Prof. Fr. Schafarzik.

JOOS CADISCH: *Der Bau der Schweizer Alpen*. (Orell Füssli. Zürich, 1926. 1—62 Seiten' 9 Textfiguren und 1 Tektonogramm.)

Verfasser überreichte diese Arbeit an der Züricher Technischen Hochschule als Habilitationsarbeit. In kurzer, aber interessanter und klarer Zusammenfassung gibt er

die Gebirgsstrukturverhältnisse der Schweizer Alpen auf Grund der Deckentheorie. Auf die Entstehung der Alpen bezüglich geht aus seinem Buch hervor, dass auf Grund der scharfsinnigen tektonischen Beobachtungen *Armana's* auch er die *Wegener'sche* izostatische Kontinentwanderschaftstheorie für am wahrscheinlichsten hält.

Hierauf bespricht er der Reihe nach die Helvetida-Decken, dann geht er über die Ultrahelvetida-Deckenteile (Wildflysch) auf die eingehende Besprechung der Permida-Decken über. In diesem Teile spricht er detaillierter auch über die Frage der Grenze zwischen dem Penninikum und den Ostalpen und hält tektonisch die unter dem Namen Grisonida fixierte Grenze *STAUB's* (um die Decke Err.-Bernina herum) für richtig, er betont aber, dass sich stratigraphisch keine scharfe Grenze zwischen beiden ziehen lässt, insoferne die ausgesprochen ostalpinische und penninische Fazies grosse topographische Verschiebungen aufweist. Im Zusammenhang mit dieser Frage geht er ferner auch auf die Frage der an der Grenze der penninischen und ostalpinen Faziesgebiete an der Spitze der *Magna Dt. Blanche-Decke* erscheinenden *Sphiolithe* über, von denen er feststellt, dass dieselben im Gebirge fremde Elemente bilden. Nach den unterostalpinen Decken geht er auf die Besprechung der mittel- und oberostalpinen Decken über und die Wurzelregion dieser betreffend schliesst er sich jener *TONNIER-STAUB'schen* Ansicht an, gemäss welcher die Silvretta und die Dinariden, als ursprünglich zusammenhängende Komplexe, in der *insubriken Zone* (= Catena orobica) wurzeln würden. Am Ende dieses Kapitels erwähnt er noch kurz auch die Frage des Zusammenhanges der Dinariden und der Apenninen.

Ein besonderes Kapitel weihet der Verfasser noch den Beziehungen zwischen der Gebirgsstruktur und der Morphologie, namentlich die Talbildung vor Augen haltend. Er gedenkt auch der Bedeutung der „Gipfelstur“ *Pencks* (= regionale Gipfelhöhen Konstanz) und illustriert mit sehr schönen Beispielen den Zusammenhang der Flussübertragungen und der grossen Tektonik (mit insubriker Unterschiebung, im Zusammenhang mit der Aufschiebung der Rücken des Aar- und Gotthard-Massivs.)

Am Ende dieses Kapitels spricht er noch kurz auch über die Entstehung der grossen alpinen und jurassischen Randseen, die er für einen infolge des mit dem Vorlande der Alpen gleichzeitigen isostatischen Absinkens mit Wasser überschwemmten Talabschnitt hält.

Der schönste Teil der Arbeit ist vielleicht das beigelegte Tektonogramm der Schweiz. Das Tektonogramm ist ein derartiges geologisches Stereogramm, auf dem tektonische Einheiten gezeichnet sind. Die Konstruktion dieses Tektonogrammes erfolgte auf Grund der rechtwinkligen isometrischen Projektion, die horizontalen und vertikalen Ausmessungen sind gleichförmig gewählt, 1:3333.333. Dieses farbige Tektonogramm ist sehr veranschaulichend; der Verfasser führte damit eine unbedingt wertvolle Arbeit aus, denn tatsächlich ist dadurch das komplizierte Deckensystem der Westalpen ungemein leicht zu überblicken. Besonders anerkennend müssen wir auch die lichte und blasse Färbung hervorheben.

M. Vendl.

Dr. K. HUMMEL: *Geschichte der Geologie*. (Sammlung Götschen, Nr. 899. 1925, 123 S.)

Die Büchlein naturwissenschaftlicher Richtung der Sammlung Götschen wurden für solche geschrieben, die nicht genügend Zeit haben, um sich in einer gewissen speziellen Richtung zu vertiefen, die es aber doch nötig haben, von den zusammenfassenden Resultaten des betreffenden Wissenskreises Kenntnis zu erhalten. Auch das Büchlein *K. Hummels* dient diesem Zweck. Wir können es ruhig sagen, dass auch unter den Geologen in ihrer Forschungsarbeit nur wenigen Zeit bleibt, mit der Geschichte der Geologie sich eingehender zu befassen, obwohl bei der Arbeit der Geologe bisweilen die Notwendigkeit wenigstens allgemeiner geschichtlicher Kenntnisse empfindet. Nach meiner Ansicht lässt sich dieses Büchlein zu diesem Zwecke mit Nutzen verwerten, da es in

kurzer, aber auf viele Daten sich stützende Zusammenfassung die Entwicklung der Geologie von den ältesten Zeiten an bis auf unsere Tage darlegt. In ungemein anziehender Beschreibung legt der Verfasser über die phantastische Zeit der Geologie die Ausgestaltung jener verschiedenen Ansichten dar, welche die Grundpfeiler der geologischen Kenntnisse unserer Tage bilden.

Zu Beginn der Arbeit finden wir kurz die geologischen Kenntnisse des Altertums, dann geleitet uns der Verfasser über die dunkle Scholastik des Mittelalters hinweg zu den wichtigsten geologischen Ansichten der Neuzeit. Hier nimmt er der Reihe nach die verschiedenen Zweige der Geologie und geht schliesslich auch auf die kurze Geschichte der Organisation der geologischen Forschung (mit besonderer Rücksicht auf die deutschen Verhältnisse) über. In diesem Teil möchte ich aber eine irrige Angabe richtigstellen. Nach dem Autor wäre nämlich das Gründungsjahr der gewesenen Schemnitzer, gegenwärtig Soproner Berg- und Forstingenieur-Akademie 1770. Meines Wissens nach aber ist diese Angabe irrig, da ihre Gründung 1763 erfolgte, also zwei Jahre vor der Freiburger Bergakademie. Dieser Irrtum des Verfassers ist wohl unabsichtlich unterlaufen.

Hervorzuheben ist, dass *K. Hummel* sich nicht allein mit einer einfachen Aufzählung der geschichtlichen Tatsachen begnügt, sondern dass er auch Feststellungen aus ihnen ableitet, indem er überall den heutigen Stand der Probleme hervorhebt, ja hie und da auch auf die nötige Forschungsrichtung verweist. *M. Vendl.*

Prof. DR. EDGAR DACQUÉ: *Geologie. I. Allgemeine Geologie.* (Sammlung J. Göschen. 13. 1—124 Seiten, 73 Zeichnungen.) 1927.

In diesem kleinen, für Laien verfassten Büchlein fasste der Verfasser in sehr gut verständlicher Weise den heutigen Stand unserer auf allgemeine Geologie bezüglichen Kenntnisse auf 124 Seiten zusammen. Auch die mitgeteilten 73 Figuren unterstützen den Text in aner kennenswerter Weise. *M. Vendl.*

J. WALTHER: *Die Methoden der Geologie als historische und biologische Wissenschaft.* (E. Abderhalden: Handb. d. biolog. Arbeitsmethoden. Abt. X. H. 5.) 130 Seiten. — Urban u. Schwarzenberg, Berlin—Wien, 1926.

Eine Arbeit, die eigentlich mehr für die Forscher der verwandten Disziplinen bestimmt wurde, die aber auch ein jeder Geologie mit Genuss durchstudieren kann. Es werden in Kürze alle geologischen Fragen behandelt, die wertvollsten Kapitel sind vielleicht jene paläobiologischen Inhalts.

Viel Neues finden wir in diesem Buche nicht, doch wird das Bekannte so geistvoll und mit beredter Feder dargestellt, dass der Fachmann gewiss nur das Fehlen der Literaturnachweise bedauern wird. *J. Rakusz.*

JUL. PIA: *Pflanzen als Gesteinsbildner.* Berlin, 1926. (Bornträger.) S. 355.

Diese zusammenfassende Besprechung der gesteinsbildenden Pflanzen und der Art der Gesteinsbildung leistet sehr nützliche Dienste. Von besonderer Wichtigkeit ist die moderne Zusammenfassung der fossilen Meeres-Algen, auf welchem Gebiete der Verfasser eine Autorität ist.

Vom Standpunkte der bei uns in neuerer Zeit aufgetauchten Fragen kann uns näher interessieren, daß der Verfasser *Sphaerocodium* (S. 52—53) aus mehreren Algenarten (*Girvanella*) entstanden betrachtet. Die durch Moose gebildete Kalktuffgesteine behandelt er nur kurz, und — auf Kosten der Vollkommenheit — erwähnt er die Arten: *Rhynchostegium rusciforme*, *Campylium stellatum*, *Philonotis calcarea*, *Pellia endiviae-folia*,<sup>1</sup> *Gymnostomum calcareum*, usw. gar nicht; meiner Erfahrung nach ist das vom

<sup>1</sup> GAMS-NORDHAGEN: Postglaciale Klimaänderungen. ect. S. 19.

Verfasser erwähnte *Bryum ventricosum* (*pseudotriquetrum*) nur selten Gesteinsbildner. Es fehlt aus dem Werke ebenfalls diese Literatur (hauptsächlich das Werk EMIG's),<sup>2</sup> auf welche GYÖRFY im „Földtani Közlöny“ 1925:52 hingewiesen. Im Werke EMIG's (S. 40) ist die Kalktuffbildung mehrerer Arten *Vaucheria* bekanntgegeben, mithin ist die Feststellung PIA's auf S. 149, daß eine Art (*Vaucheria de Baryana*) als kalktuffbildend bekannt sei, gegenstandslos.<sup>3</sup>

HANNS WOHLBOLD: *Geologische Streifzüge* (Naturwissenschaftliche Jugendbücher). Union Deutsche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 220 Seiten, 66 Illustrationen.

Der Verfasser macht in dem für die Jugend geschriebenen und schön illustrierten Buch in übersichtlicher Art jene geologischen Vorgänge bekannt, die auf der Oberfläche der Erde vor sich gehen. Ein besonderes Kapitel weiht er der Entstehung der Erde, dann beschreibt er die geologischen Zeitabschnitte der Erde und die Tier- und Pflanzenwelt dieser. Eingehend und in besonderen Kapiteln behandelt er die zerstörende Arbeit des fließenden Wassers, des Meeres und des Windes. Sodann führt er die charakteristischen Vulkantypen, die Tätigkeit des Vulkanismus und die inneren Kräfte der Erde an. Er gedenkt auch der Nachwirkungen der Vulkane. Zum Schlusse beendet er sein Werk mit der Vorführung der Eiszeit und des Lebens des Urmenschen.

Dieses Werk dürfte in genussreicher Form die wegen der engbemessenen Stundeneinteilung der Mittelschule nur lückenhaft behandelten geologischen Kenntnisse ergänzen.  
T. Zeller.

JULIUS RAKUSZ: *Über die Verwitterung der eingebauten Bausteine*. Aus Nummer 5—6 d. J. 1926 des Blattes „Technika“ der ungarischen Ingenieure, mit 6 Bildern.

Der Verfasser teilt in dieser Arbeit detailliert die verschiedenen Ursachen der Verwitterung mit, dann zählt er jene äusseren Einflüsse auf, die bei der Verwitterung eine Hauptrolle spielen. Es sind dies: die *physikalischen*, *chemischen* und *organischen* Einwirkungen; besonders eingehend behandelt er die zerstörende Einwirkung des *Wassers* und geht dann auf den durch das Gefrieren verursachten Schaden über. Schliesslich teilt er die Einwirkung der in der Luft der Städte vorhandenen *Rauchgase* und der aus diesen entwickelten *Säuren* an den eingebauten Steinen mit. Zur Illustrierung der auf die Einwirkung der vorerwähnten Einflüsse entstandenen Verwitterung führt er zahlreiche interessante Beispiele an.

Zum Schluss erwähnt er kurz die Art des Schutzes gegen die Verwitterung. (*Mikroskopische Untersuchung der Gesteine, geologische Aufnahme der Steinbrüche Auswahl der Steine* etc.) Beim Auswählen der Steine zu Bauzwecken muss der Techniker auch die Meinung des Geologen anhören.

In dieser kurzen Arbeit finden wir dicht gedrängt alles, was wir über die Verwitterung der Bausteine wissen müssen.  
T. Zeller.

<sup>2</sup> W. H. EMIG: Travertine deposits of Oklahoma. Norman, 1917. (Okl. geol. Survey Bull. Nr. 29.)

<sup>3</sup> Vergl. Földtani Közlöny, 1924:90—93, welch letztere Veröffentlichung der Verfasser vermutlich nicht mehr berücksichtigen konnte.



# GESELLSCHAFTSANGELEGENHEITEN.

## HAUPTVERSAMMLUNG.

### Protokollsauszug

#### der am 3. Februar 1926 abgehaltenen LXXVI. ordentlichen Hauptversammlung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft.

Präsident: BÉLA MAURITZ. Anwesend 68 Mitglieder, 1 Gast.

Präsident hält seine Eröffnungsrede.

„Gehrte Hauptversammlung!

Wieder ist ein Jahr verflossen und ich denke, dass wir es alle als ein günstigeres verbuchen. Die grosse Niedergeschlagenheit, die in den letzteren Jahren gerechtfertigt unsere Herzen erfüllte, zerstreut sich, um der erwachenden Hoffnung Raum zu geben.

Vor drei Jahren übernahmen wir unter den schwierigsten und hoffnungslosesten materiellen Verhältnissen die Leitung der Gesellschaft. Vor uns stand turmhoch die schwierige Aufgabe, die rückständig gebliebenen Jahrgänge des *Földtani Közlöny* nachzutragen. Mit tiefempfundnem Dank muss ich hiebei der *königl. ung. Regierung*, ferner unseres Protectors, des Fürsten PAUL ESTERHÁZY, sowie all jener Unternehmungen und Einzelnern gedenken, die es mit ihrer moralischen und materiellen Unterstützung ermöglichten, dass vier Jahrgänge des *Földtani Közlöny* in kurzer Zeit erscheinen konnten und die Herausgabe des fünften rückständigen Jahrganges ebenfalls gesichert ist.

Unsere Fachsitzungen sind mit Vorträgen reichlich versehen, und unsere Geologen entsprechen bei den noch immer genug schweren Verhältnissen ihrem Berufe mit voller Hingabe.

Im Laufe des vergangenen Jahres nahmen wir mit Freude zur Kenntnis, dass die seit langem sich hinziehende schwierigste Frage der ungarischen geologischen Wissenschaft endlich ihre Lösung fand. Die Stelle des Direktors der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt war fünf lange Jahre hindurch unbesetzt und fand das lange Interwall mit der Ernennung des BARON FRANZ NOPCSA zum Direktor der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt seine Lösung. Die wissenschaftlichen Verdienste des neuen Direktors habe nicht allein ich zu würdigen, denn sie sind nicht nur in der Heimat, sondern auch im Ausland allgemein anerkannt worden. Mit vollem Vertrauen und grossem Hoffen blicken wir ihm entgegen.

Das Gebiet unserer Heimat wurde den Trianoner Bestimmungen zufolge stark eingengt zahlreiche solche Berggegenden verloren, zu deren Studium unsere Geologen durch Jahrzehnte hin ungemein viel Mühe und Arbeit aufgewandt haben, Unsere verbliebenen Gebirgsgegenden sind von geologischem Gesichtspunkte verhältnismässig besser studiert und würde dem Forscher ihre ganz detaillierte Aufnahme keine übermässige Mühe bereiten, so dass die monographische Bearbeitung und Beschreibung derselben in kürzerer Zeit erfolgen könnte. *Die Monographien des Cserhát, der Mátra, des Bükk, des Mecsek und anderer Gebirgsgegenden unseres Landes könnten je eher der Monographie des Balaton folgen.* Die ungarischen Geologen erforschten gründlich auch zahlreiche der besetzten Gebirgsgegenden, worüber die Arbeiten und Karten derselben je früher erscheinen sollten.

Ein anderer Zweig der Geologie, nämlich die Agrogeologie, die uns Ungarn noch näher steht, hatte in der Vergangenheit eine bahnbrechende und leitende Rolle. Die Entwicklung dieses mit schönen Hoffnungen begonnenen Wissenszweiges aber hielt ganz inne. Wir sehen indessen beruhigende Zeichen darin, dass der Geologischen Anstalt schon in der nächsten Zukunft reichlichere materielle Mittel zur Verfügung stehen werden und so wird alsbald ein das alte überragendes, agrogeologisches Laboratorium die Geheimnisse des ungarischen Bodens erforschen. Von diesen Untersuchungen erwarten wir nicht nur wissenschaftliche, sondern auch praktische Resultate.

Die Erforschung der Mineralschätze unseres Vaterlandes, der Steinkohle, des Erdöls, der Erdgase, der Eisenerze und aller anderen derartigen verwendbaren Materialien ist gleichfalls die Aufgabe der ungarischen Geologen, und zwar in erster Linie der Geologen der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt. Möge ihre Arbeit überall vom Glück begünstigt sein!

Die Grundkenntnisse der Geologie müssen sich in immer weiteren gesellschaftlichen Schichten verbreiten. Zur Lösung dieser Aufgabe ist es unbedingt nötig, dass der Unterricht der Geologie vom höchsten Grad bis zur niedersten Stufe je intensiver sein möge.

*Auf jede Weise müssen wir uns bemühen, dass an der Budapester Pázmány Péter-Universität der Lehrstuhl für Paläontologie wieder errichtet werde, dass an der Szegeder Universität und am Josefs-Polytechnikum der mineralogisch-geologische Lehrstuhl geteilt werde und dass an den übrigen Univesitäten unseres Landes die mineralogischen und geologischen Lehrstühle je eher aufgestellt werden.* Unumgänglich notwendig ist es, dass an den landwirtschaftlichen Hauptschulen die Geologie und Agrogeologie einen selbstständigen Lehrstuhl erhalten.

Mit Freude kann ich berichten, dass KARL ROTH v. TELEGD am Universitätsunterricht in Zukunft ebenfalls teilnehmen wird, indem in naher Vergangenheit die Erzsébet-Universität zu Pécs (Fünfkirchen) ihn als Privatdozenten anerkannte.

In der Hoffnung, dass im Interesse des Aufblühens unserer Gesellschaft wir alle mit Anhänglichkeit auch in Zukunft unser Opfer darbringen werden, eröffne ich hiemit die 76. ordentliche Hauptversammlung der Ung. Geologischen Gesellschaft.“

Nach dem Verhallen der Eröffnungsrede erwählte auf Unterbreitung des Ausschusses die Hauptversammlung unter lebhafter Zustimmung einstimmig den Oberbergat, pens. Chefgeolog JULIUS HAIÁVÁTS, zum Ehrenmitglied, dem der Präsident das Dokument mit den folgenden Worten überreichte:

„Hochgehrter Herr Oberbergat!

Indem ich Ihnen Herrn Oberbergat im Namen unserer Gesellschaft das Diplom der Ehrenmitgliedschaft überreiche, will ich nicht Ihre wissenschaftlichen Verdienste neuerdings herzhählen. *Wir wissen aber wohl, dass die ungarische Neogenformation und den Untergrund des ungarischen Alföld (Tiefland) Sie, Herr Oberbergat am gründlichsten kannten, sowie auch, dass die Frage der Wasserversorgung des Alföld niemand eingehender studierte.* Unsere Anerkennung gebührt jenen Mann, der sein ganzes Leben in selbstloser Arbeit verbrachte, dessen Laufbahn an wissenschaftlichen Erfolgen ein so reiches ist.

Indem die Ungarische Geologische Gesellschaft Sie, Herr Oberbergat, in die Reihe ihrer Ehrenmitglieder einreihet, ehrt sie sich eigentlich selbst und trägt zugleich eine alte Schuld ab.

Aus aufrichtigem Herzen wünsche ich, dass wir Sie, Herr Oberbergat, noch lange in unserem Kreise verhren können.

Kommen Sie uns mit derselben Zuneigung entgegen, die wir unsererseits für Sie hegen. Gott erhalte Sie uns je länger!“

Nach der Übernahme des Diplomes acclamirte die Hauptversammlung JULIUS

HALAVÁTS, der mit bewegten Worten seinen Dank aussprach für die Ehrung, in der er die Anerkennung seiner Arbeitstätigkeit erblickt.

Präsident legt hierauf seine Betrauung zurück und sagt der Hauptversammlung Dank für das bisher genossene Vertrauen. Zugleich ordnet er die neue Wahl an.

Zum Skrutinium entsendet die Hauptversammlung drei Kommissionen. Für die Zeit der Abstimmung suspendiert Präsident die Sitzung.

Nach der neuerlichen Eröffnung der Hauptversammlung um 6 Uhr legt der *erste Sekretär* über Aufforderung des Präsidenten seinen Bericht vor.

„Geehrte Hauptversammlung!

Indem ich die Ehre habe, zum zweitenmal der geehrten Hauptversammlung über die Jahrestätigkeit unserer Gesellschaft zu referieren, tue ich das mit beruhigender Empfindung, da die verschiedenen Schwierigkeiten der Vorjahre anscheinend im Abnehmen sind und im abgelaufenen Jubiläumsjahre auch ein gewisser Aufschwung des gesellschaftlichen Lebens wahrgenommen werden konnte.

Mit erhobenem Sinne blicken wir auf die an wissenschaftlicher Arbeit reiche 75jährige Vergangenheit der Ung. Geol. Gesellschaft zurück und mit Befriedigung erfüllt unsere Brust auch die unentwegte Arbeitsfreudigkeit unserer sämtlichen Fachgenossen. Im Laufe des abgelaufenen Trienniums gab die Gesellschaft den LI—LII—LIII—LIV. Band des *Földtani Közlöny* heraus und der LV. ist auch schon in Druck. Die Zeit ist nicht ferne, wo der *Földtani Közlöny* wieder in seinem alten Umfang erscheinen wird und auch die überaus unangenehmen Beschränkungen aufhören werden.

Unsere materielle Lage hat sich im verflossenen Jahre namentlich gebessert, zufolge der grösseren und zahlreichen Spenden der Protektoren der Gesellschaft und den pünktlicheren Einzahlungen der Mitgliedstaxen kam die Gesellschaft in eine bessere Lage. Ein Beweis der lebhaften wissenschaftlichen Tätigkeit der Gesellschaft ist die grosse Zahl der Fachsitzungen. Wir hielten insgesamt 11 Fachsitzungen, in denen 24 Vortragende 28 Arbeiten vorwiesen. Die meisten Vorträge (4) hörten wir von FRANZ PÁVAI VAJNA, 2 Vorträge hielt TIBOR SZALAI. Je einen Vortrag hielt: EMIL SCHERF, ZOLTÁN SCHRÉTER, ILONA STROBENTZ, JULIUS RAKUSZ, LUDWIG v. LÓCZY, AUREL LIFFA, JULIUS SIMKÓ, ANDREAS v. LENGYEL, MARTIN LÖW, ELEMÉR K. SZADECKY, ANDREAS HOFFER, ANDREAS KUBACSKA, MICHAEL RÓZSA, ALEXANDER KOCH, FRANZ SCHAFARZIK, BARON FRANZ v. NOPCSA, OTTO EISELE, JOSEF SÜMEGHY, FRANZ PAPP, ROBERT REICHERT, STEPHAN FERENCZI, ANDREAS KUTASSY.

Ausser den Vortragenden sind wir auch jenen unserer Mitglieder Dank schuldig, die mit ihren interessanten und wertvollen Bemerkungen über die Vorträge sehr lehrreiche und wertvolle Debatten anknüpften.

Die vorgewiesenen und vorgetragenen Arbeiten zerfallen nach Fachzweigen folgendermassen:

1. Allgemein geologische, paläontologische und stratigraphische 21, 2. Mineralogische und petrographische 7. Auch in den Fachabteilungen erfolgte fleissige Arbeit, deren ich besonders gedenken werde.

Ausser den Fachsitzungen hielten wir eine Hauptversammlung und am 14. Mai kamen wir, in Erinnerung an das 75 Jahre lange Bestehen unserer Gesellschaft, zu einer Festsitzung im Sitzungsaal der Akademie der Wissenschaften zusammen. Im Rahmen der Festsitzung warf Präsident BÉLA MAURITZ einen Rückblick auf die 75jährige Vergangenheit der Gesellschaft, MORITZ PÁLFY machte die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der geologischen Aufnahmen, sowie die neueste Übersichtskarte der Geologischen Anstalt bekannt. PETER TREITZ sprach von der Vergangenheit der Agrogeologie und den Aufgaben derselben in unserem Vaterlande.

Auch die Geschäftsführung der Gesellschaft gab dem Ausschuss redliche Arbeit.

Im ganzen hielten wir 10 Ausschusssitzungen. Betreffs des Standes unserer Mitglieder kann ich von einer geringen Zunahme berichten. Im abgelaufenen Jahre meldeten sich 10 zur Aufnahme, die der Ausschuss auch aufgenommen hat. Es sind dies die folgenden:

LADISLAUS BOGSCH, Budapest,  
 LUDWIG BUJALÓ, Montan-Ingenieur, Diósgyőr,  
 DR. ERNST CSIKI, Mus.-Direktor, Budapest,  
 LADISLAUS GEDEON, Makó,  
 PAUL KÁPOSZTÁS, Oberingenieur, Királd,  
 Nat. ökonom. geol. Inst. der Universität, Budapest,  
 JULIUS NÉMETHY, Budapest.  
 DR. JULIUS SIMKÓ, Professor, Debrecen,  
 JOHANN SÜRÜ, Chem.-Ing., Budapest,  
 ZOLTÁN VERES jun., Budapest,

Im abgelaufenen Jahre meldeten 14 ihren Austritt aus der Gesellschaft. Schmerzerfüllt muss ich berichten, dass auch der Tod im verflossenen Jahre 6 Mitglieder unserem Kreise entriss. Es sind dies die folgenden:

ENGELBERT BEUTL, Mährisch-Schönberg,  
 ALEXANDER HEUFFEL, Ingenieur, Budapest,  
 DR. FRIEDRICH KATZER, Direktor der Geolog. Anstalt, Sarajewo,  
 JAKOB MATTYASOVSKY, Pécs,  
 H. GY. OELHOFER, Chemiker, Budapest,  
 KARL SEIFERT, Ingenieur, Budapest.  
 Friede ihrer Asche!

Die Mitgliedsanzahl der Gesellschaft gestaltete sich am Ende des Jahres 1925 folgendermassen:

Mitglieder in Budapest 277, in der Umgegend 121, im Ausland 16, zusammen 414.  
 Pränumeranten: 19.

Der Ausschuss strich wegen Nichteinzahlung der Mitgliedstaxen ins Verlaufe mehrerer Jahre 34 der Umgegend, 69 Budapest, 18 auswärtige, zusammen 121 Mitglieder.

Am Schlusse meines Berichtes habe ich meinen Kollegen und jenen Mitgliedern Dank zu sagen, die mich in meiner Arbeit unterstützten und aus vollem Herzen wünsche ich der Gesellschaft für die Zukunft viel Glück."

Die Hauptversammlung nimmt den Bericht, sowie die Berichte der *Höhlenforschungs-* und der *Hydrologischen* Fachsectionen zur Kenntnis. Hierauf verliest der erste Sekretär den Bericht der Kassenuntersuchungskommission, aus dem hervorgeht, dass die Einnahmen des Jahres 1925 90,686.748 K, die Summe der Ausgaben aber 90,532.934 K beträgt. Die Kommission fand die Kassa in Ordnung und beantragt dem Kassier das Absolutorium zu erteilen. Die Hauptversammlung gewährt dieselbe und sagt ihm, sowie den Mitgliedern der Kassaprüfungskommission Dank. Für das Jahr 1926 entsendet die Versammlung in die Kassaprüfungskommission die Mitglieder L. PETRIK, K. EMSZT und J. TIMKÓ,

Den Kostenvoranschlag für 1926, ferner die vom Ausschuss beantragten erhöhten Mitgliedstaxen nimmt die Hauptversammlung einstimmig an. (Ordentliche Mitglieds-taxe 8 P, beiträgende 120 P, unterstützende 240 P, Diplomat-taxe 6 P.) Schliesslich hebt Präsident bis zur Kundmachung der Resultate der Abstimmung die Hauptversammlung wieder auf.

Nach neuerlicher Eröffnung der Versammlung verkündet über Ersuchen des Präsidenten der Leiter der Stimmenabgabskommission ALADÁR VENDL das Wahlresultat, demgemäss zum Präsidenten der Gesellschaft BÉLA MAURITZ, zum Vizepräsidenten AUREL LIFFA, zum ersten Sekretär TIBOR ZELLER, zum zweiten Sekretär ROBERT REICHERT,



zum Kassier ANTON ASCHER gewählt wurden Ferner wählte die Hauptversammlung 24 Ausschussmitglieder. Es sind dies folgende:

1. HUGO BÖCKH, 2. FRANZ BÖHM, 3. KOLOMAN EMSZT, 4. STEPHAN FERENCZI, 5. HEINRICH HORUSITZKY, 6. OTTOKAR KADIČ, 7. GABRIEL LÁSZLÓ, 8. LUDWIG v. LÓCZY, 9. MARTIN LÖW, 10. BARON FRANZ v. NOPCSA, 11. EUGEN NOSZKY, 12. MORIZ PÁLFY, 13. KARL PAPP, 14. KARL ROTH v. TELEGD, 15. PAUL ROZLOZNIK, 16. ZOLTÁN SCHRÉTER, 17. SIGMUND SZENTPÉTERY, 18. ALADÁR VENDL, 19. MARIE VENDL, 20. NIKOLAUS VENDL, 21. WILHELM VIZER, 22. STEPHAN VITÁLIS, 23. KARL ZIMÁNYI, 24. VIKTOR ZSIVNI.

Präsident MAURITZ dankt der Hauptversammlung wiederholt für das ihm bewiesene Vertrauen und verspricht im Interesse der Entwicklung der Gesellschaft alles mögliche aufbieten zu wollen.

M. PÁLFY begrüsst die bisherige Leitung mit aufrichtigem Vertrauen und sieht in ihr die Versicherung in Betreff des Fortschrittes der Gesellschaft.

Da kein Antrag vorlag, schliesst der Präsident die Hauptversammlung.

## II. Fachsitzungen.

### 13. Januar 1926.

FR. PÁVAI VAJNA: Über die bisherigen wissenschaftlichen Resultate der ung. staatlichen Hydrokarbon-Untersuchungen. II. Zum Thema sprach: M. PÁLFY.

E. NOSZKY: Oligocän- und Miocän-Schichten im NO-lichen Teile des Ungarischen Mittelgebirges. III. Die Schlier-Frage. Zum Thema sprach: FR. PÁVAI VAJNA.

J. SÜMEGHY: Die gegenwärtige Stellung der Palaeontologie.

FR. HORUSITZKY: Neue Daten zur Miocän-Stratigraphie der Umgebung von Budapest. (S. p. 161.) Zum Thema sprach: FR. PÁVAI VAJNA.

### 17. Februar 1926.

FR. PÁVAI VAJNA: Über die bisherigen wissenschaftlichen Resultate der ung. staatlichen Hydrocarbonuntersuchungen. III. Die Tiefbohrung von Hajdúszoboszló. Zum Thema sprach: J. WESZELSZKY.

A. VITÁLIS: Mátrabánya's Gold-, Silber- und Kupfererzbergbau. (S. p. 172.) Zum Thema sprachen: R. HOJNOS, B. MAURITZ.

ST. MAIER: Bemerkungen zur Abhandlung „Daten zur Geologie der Umgebung des Nagyszőlő“ von A. KUBACSKA.

A. BOROS: Eine ungarische Paleogene-Castalia-Wurzelstock-Fossilie. (S. p. 246.)

### 3. März 1926.

K. RESCH: Neuere Daten zur kristallographischen Kenntnis der Chalkopyrite von Ungarn. Zum Thema sprach: B. MAURITZ.

A. HOFFER: Über die geol. Verhältnisse der Insel von Szerencs. Zum Thema sprachen: FR. SCHAFARZIK, A. VENDL, FR. PÁVAI VAJNA, A. LENGYEL.

ST. MAIER v. MAJERFELS: Atavistische Züge am Gebiss der Höhlenbären der Szeletahöhle bei Miskolc (Kom. Borsod). (S. p. 183.) Vorgelegt von O. KADIČ.

J. SÜMEGHY: Mittelmioäne Festlands-Schneckenfauna aus der Umgebung von Környe u. Bodajk. (S. p. 185.) Zum Thema sprachen: H. HORUSITZKY, T. SZALAI.

A. LENGYEL: Daten zur Kenntnis der zonaren Plagioklase. I. Zum Thema sprachen: A. VENDL, S. SZENTPÉTERY.

### 7. April 1926.

J. SIMKÓ: Über die Lithoklasensysteme der Effusivgesteine des Tokajer Berges (Nagyhegy) und dessen morphologische Bedeutung.

J. RAKUSZ: Über die Mangangrube von Svábóc (Kom. Szepes). Zum Thema sprachen: A. LIFFA, FR. PÁVAI VAJNA, B. MAURITZ.

Vortragender bespricht als Ergänzung zu den von K. PAPP (A magyar birodalom vasérc- és kőszénkészlete, Budapest, 1915, p. 99.) und H. QUIRRING (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1920, p. 117.) veröffentlichten Mitteilungen auf Grund neuerer Aufschlüsse die geologischen, tektonischen und hydrologischen Verhältnisse der Svábócer Mangangrube. QUIRRING bezeichnete diese Erzlagerstätten als „altertiäre Manganseifen“, nach der Ansicht des Vortragenden findet die Entstehung dieser Erzlager auf hydrochemischen Wege im Sinne VOGT's (Zeitschr. f. prakt. Geol. XIV. 1906, p. 217.) eine viel plausible Erklärung. Die Bildung der Lagerstätte wird im Gegensatz zu den bisherigen Annahmen (Eozän) in das Oligozän verlegt, welche Auffassung u. a. auch mit den gelegentlich auftretenden Methanbläsern besser in Einklang steht.

J. SÜMEGHY: Daten zur Kenntnis der pliocänen Schotterdecke von Vértés und Nagybakony.

H. v. HORUSITZKY: Antwort zur kritischen Bemerkungen in Bezug auf meine hydrogeologische Abhandlung von Tata. (S. p. 248.) Vorgelegt von T. ZELIER.

#### 5. Mai 1926.

J. SZÁDECZKY-KARDOSS: 1. Über die westlichen Grenzgebirge von Siebenbürgen. Zum Thema sprachen: M. PÁLFY, FR. SCHAFARZIK.

2. Über die verdeckten Berge in NW-lichen Teile des Siebenbürgischen Beckens.

#### 19. Mai 1926.

J. RAKUSZ: Asteroiden aus der älteren Mediterran-Stufe der Umgebung von Salgótarján. (S. p. 191.)

ST. FERENCZI: RECK: Über die Eruption des Vulkans von Santorin-Insel im 1925. (Besprechung.) Zum Thema sprach: M. PÁLFY.

A. ENDRÉDY: Neue Daten zur Chemie der Silikate. Vorgelegt von A. VENDL.

#### 2. Juni 1926.

M. PÁLFY u. P. ROZLOZNIK: Sind die kristallinen Schiefer des Gyaluer-Gebirges kretazischen Alters? Zum Thema sprach: E. SZÁDECZKY-KARDOSS.

FR. PAPP: Über die Andesit-Gesteine der Umgebung von Helemba (Kom. Hont). Zum Thema sprach: FR. SCHAFARZIK. (S. p. 195.)

#### 9. Juni 1926.

Ausflug ins Ofner Gebirge. Führer: M. PÁLFY und ST. FERENCZI.

#### 6. October 1926.

S. v. SZENTPÉTERY u. K. EMSZT: Gabbroidale Differentiationsprodukte in der Gegend von Szarvaskő. Zum Thema sprachen: B. MAURITZ, FR. SCHAFARZIK. (S. p. 200.)

L. BENDA: Neuere Daten zur Kenntnis des altpliocänen Wirbeltierlagers bei Baltavár. Zum Thema sprachen: O. KADIČ, J. v. SÜMEGHY, FR. SCHAFARZIK.

#### 3. November 1926.

G. LÁSZLÓ: Der XIV. Internat. Geol. Kongress i. Spanien.

FR. PÁVAI VAJNA: Abriss des ungarischen Gebirgsbaues, I. Zum Thema sprach: M. v. PÁLFY.

M. PÁLFY bemerkt zu dem abgehaltenen Vortrage das Mecsek-Gebirge betreffend nachfolgendes:

Das Mesozoikum des Mecsek-Gebirges ist im Süden durch den Ausläufer des Fazekasbodaer Granitgebirges begrenzt. Auf Grund der auf der Nordseite des Gebirges im Untermediterrän vorhandenen vielen Graniteinschlüsse müssen wir auch dort unter dem Neogen

das Granitgrundgebirge vermuten. Das zwischen den beiden Granitzügen vorhandene Mesozoikum kann er vom Vortragenden abweichend nicht als in einer zwischen die Granitzüge hineinreichenden Meeresbucht gebildet betrachten, denn die Fazies der Trias-, Dogger- und Malmsschichten deutet darauf hin, dass diese ursprünglich auf ein beträchtlich grösseres Gebiet sich erstreckenden Ablagerungen und Sedimente eines tieferen Meeres waren und nur das Rhät und die Kohlenbildung des unteren Lias deutet auf eine partielle Erhebung des Meeresgrundes hin.

Der domartigen Ausbildung des Jakabhegy entsprechend umgeben die einzelnen Züge der Trias den Zentralkern von Norden und Osten her bogenförmig, die südliche Fortsetzung der Bögen aber schneidet der ONO—WSW-lich gerichtete Granitzug ab. An den abgeschnittenen Enden der Züge sitzen in kleinen Partien solche Ablagerungen, deren entsprechende Züge weiter östlich zur Oberfläche treten: nördlich von Pécs auf dem Muschelkalk und dem Campiler Kalk der zusammengepresste untere Lias, nach Westen auf dem untertriadischen roten Schiefer der Muschelkalk, dann der Campiler Kalk. Der domartigen Ausbildung entsprechend müssen wir annehmen, dass diese Züge ursprünglich auch südlich von der gegenwärtigen Grenze des Granites vorhanden waren, und zwar dort in O—W-lich orientierten Bändern. *Die gegenwärtige Lagerung stellt er sich so vor, dass der Granitzug von Süden her schuppenförmig auf die mesozoischen, zum Teil paläozoischen Sedimente aufgeschoben wurde* und dass die Schuppen von Süden her die Lappen der Züge vor sich drängend, sie auf die aus älteren Bildungen bestehenden Züge hinaufschoben. Da wir über dem Granit an der Südseite des Gebirges die untermediterranen und pontischen Bildungen finden, *geschah dieses schuppenförmige Heraufdrängen zwischen dem Untermediterran und der unteren Kreide, wahrscheinlich am Ende der Unterkreide, als auch am Ostrande des Alföld eine aussergewöhnlich intensive Gebirgsbildung vor sich ging.* Das vom Rücken des Granites heraufgeschobene Mesozoikum konnte in der Zeit zwischen Unterkreide und Untermediterran, da kein Meer das Gebiet bedeckte, ganz erodiert worden sein. Eine gleiche schuppenförmige Aufschiebung des Granites lässt sich — von Norden her — auch an der nördlichen Seite voraussetzen.

Dass im Neogen, ja auch nach der Ablagerung der pontischen Schichten in dieser Gegend bedeutendere Störungen vor sich gingen, darauf weist ausser dem Profil bei der Kadettenschule auch das Profil beim Schroll-Schacht hin, wo längs dem sogenannten Hauptverwurf des Andreas-Schachtes nicht nur die mediterranen und saromatischen, sondern auch die pontischen Schichten verworfen sind.

Die im Neogen vor sich gegangenen Verwerfungen und schuppenförmigen Störungen beschränken sich nicht allein auf den Rand des Gebirges, sondern lassen sich auch in seinem Inneren nachweisen.

Er wiederholt die auch früher schon betonte Auffassung, dass *die nach der pontischen Zeit erfolgten Bewegungen in der Ausgestaltung unserer Gebirge eine viel grössere Rolle spielen, als das bisher angenommen wurde.*

1. Dezember 1926.

A. LIFFA: Daten zur kristallogr. Kenntnis des Atakamits von Süd-Australien.

H. v. HORUSITZKY: Über die hydrogeol. Verhältnisse des Bauterrains der im Stadtwäldchen v. Budapest in Ausführung begriffenen Regnum Marianum-Pfarrkirche. (S. p. 217.)

T. SZALAI: Geologische Notizen von d. Gebirge zw. Szentendre—Visegrád. Zum Thema sprachen: H. v. HORUSITZKY, M. v. PÁLFI.

### III. Ausschusssitzungen.

Am 27. Januar, 3. März, 7. April, 5. Mai, 2. Juni, 6. Oktober, 1. Dezember.

## BIBLIOGRAPHIA GEOLOGICA HUNGARICA ANNI 1926.

- ANON: Arany a tengervízben. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 353.]
- A kanadai földgáz héliumtartalma. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 356.]
- Varázsvesszős petróleumkutatások. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 43.]
- A talaj elmésztelenedése. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 405.]
- ARANY SANDOR: A hortobágyi ősi szikes legelőkön végzett talajfelvételek. [Kísérlet. Közl. XXIX. (1926) p. 48.] = *On the soil-survey of the alcali-lands of a part of the Hortobágy*. [Ibid. p. 62.]
- B. E.: A folyóvíz aranytartalma. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 28.]
- B. Ö.: A tőzegtermelés Oroszországban. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 452.]
- BALLENEGGER RÓBERT: A növények és a talaj reakciója. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 409.]
- A talajreakció és gyakorlati jelentősége. [Mérn. Ép. Egyt. Közl. Havif. III. (1926) p. 1.]
- *Sur la composition chimique de sols de la Hongrie*. [Actes d. l. IV. Conf. Int. Pédol. Rome, 1924, III. p. 419.] Rome, 1926.
- BALOGH ERNŐ: Kvarc az erdélyi medence felső-mediterrán gipszeiben. — *Quarz in den obermediterranen Gipsen des siebenbürg. Beckens*. [Erd. Tudom. Füzet. (Kolozsvár) 1926. No. 6.]
- BÁNYAI JÁNOS: Földrengések a Kelemenhavasokban. [Földr. Közlem. LIV. (1926) p. 60.]
- A Hargita gázforrásai. [Földr. Közlem. LIV. (1926) p. 55.]
- BARANY LÁSZLÓ: Időszakos források a Bükk-fennsík déli oldalán. [Földr. Közlem. LIV. (1926) p. 225.]
- BOGDANFY ÖDÖN: Ártéri szikeseink. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 361.]
- Még néhány szó ártéri szikeseinkről. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 488.]
- CHOLNOKY JENŐ: A földfelszín formáinak ismerete (Morfológia). Bpest, 1926.
- CSEGEZY GÉZA: Szeged artézi kútjairól. (Rigler-Emlékk.) Szeged, 1926.
- DICENTY DEZSŐ: *Richesse du sol, force productive et fertilité*. [Actes d. l. IV. Conf. Int. d. Pédol. Rome, 1924. II. p. 679.] Rome, 1926.
- DWORÁK LAJOS: A szikes talajok megjavítása alumíniumszulfáttal. [Term. tud. Közl. LVIII. (1926) p. 27.]
- EMSZT KALMAN: A kékkúti „Theodora“-forrás kémiai elemzésének eredményei. [Hidrol. Közl. IV/V. 1924/5.] 1926.
- FALLER JENŐ: A mélyfúrásokról s újabb geofizikai kutató módokról általában. [Bány. Koh. Lap. LIX. (1926) p. 372.]
- FEJÉRVÁRY GÉZA GY.: Hogyan dolgozik az őslétebűvár? [Szab. Egyet. III. (1926) p. 261.]
- FERENCZI ISTVÁN: A Szantorin-vulkán 1925. évi kitörése. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 335.]
- GAÁL ISTVÁN: A mammut a szibériai őslakók babonáiban. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 30.]



- A kanadai kobaltbányászat. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 45.]
- A petróleum- és földgáztermelés legújabb eredményei Kanadában. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 41.]
- A Nagy Szunda-szigetek bányakincsei. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 42.]
- Ősállatok lágyrészeinek maradványai. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 172.]
- Hajdani tengerek partvonalának kétségtelen bizonyítékai. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 445.]
- A repülő sárkányok életmódja. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 515.]
- A Pterosauruskok életmódjának rekonstrukciója. [Állatt. Közlem. XXIII. (1926) p. 16.]
- A világ leggazdagabb rádiumbányái. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 44.]
- GALAMBOS JÓZSEF: A magyarországi szikések. [Mérn. Ép. Egyl. Közl. Havif. III. (1926) p. 28.]
- GARÁDY VIKTOR: A jégvilág óriásai. [A Természet. XXII. (1926) p. 49.]
- GYÖRFFY ISTVÁN: *Die Hydrographie der Stadt Karcag in geschichtlicher Zeit.* (P. TREITZ: Führer z. Informationsreise. 2. Beil.) Bpest, 1926.
- GYÖRGY ALBERT: Kénhidrogén szénbányáinkban. [Bány. Koh. Lap. LIX. (1926) p. 417.]
- HALTENBERGER MIHÁLY: *Landeskunde von Eesti. I. D. physische Struktur des Landes.* Tartu, 1926.
- HERKE SANDOR: *Einfluss d. Absorption des Eisens u. d. Aluminiums auf die künstlichen Zeolithe u. auf die physikalischen Eigenschaften d. Böden.* [Actes d. l. IV. Conf. Int. d. Pédol. Rome, 1924. II. p. 445.] Rome, 1926.
- HORUSITZKY HENRIK: A csornai kőkori lelet. Bpest, 1926.
- *Hydrogéologie u. nationalökonomische Zukunft d. Thermen v. Tata u. Tóváros.* [Mittl. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anst. XXV, 3.] 1926.
- JAKÓBY LÁSZLÓ: A fémöntödei homokokról. [M. Mérn. Ép. Egyl. Közl. LX. (1926) p. 241.]
- KARL JÁNOS: A kontinensek keletkezése és vándorlása. [M. Földr. Évk. 1926. p. 67.]
- A petróleum a világgazdaságban. [M. Földr. Évk. 1926. p. 124.]
- A japán földrengés utókövetkezménye. [Földr. Közlem. LIV. (1926) p. 229.]
- KESZI JÁNOS: Európa vasérczei. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 354.]
- KÉZ ANDOR: Artézi kút 40 C°-ú vízzel az Alföldön. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 359.]
- A legnagyobb mélyfúrások. [Földr. Közlem. LIV. (1926) p. 170.]
- Geofizikai módszerek gyakorlati alkalmazása. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 442.]
- A kréta. [M. Földr. Évk. 1926. p. 143.]
- Tengerfenékváltozás. [Földr. Közlem. LIV. (1926) p. 233.]
- A mexikói jégkorszak. [Földr. Közlem. LIV. (1926) p. 233.]
- Új vulkán. [Földr. Közlem. LIV. (1926) p. 229.]
- Balti uralidák. [Földr. Közlem. LIV. (1926) p. 228.]
- A marokkói foszfát. [Földr. Közlem. LIV. (1926) p. 233.]
- KOCH SANDOR: Az óradnai vivianit kristályai. = *Vivianitkristalle von Óradna.* [Ann. Mus. Nat. Hung. XXIV. (1926) p. 93.]
- A legnagyobb magyar nemesopál. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 502.]
- KORMOS TIVADAR: *Amblycoptus oligodon* n. g. & n. sp. új cickányféle a magyarországi pliocénből. = *Amblycoptus oligodon* n. g. & n. sp. eine neue Spitzmaus aus dem ungarischen Pliozän. [Ann. Mus. Nat. Hung. XXIV. (1926) p. 352.]

- KÖVESLIGETHY RADÓ: A Föld beisejének tömegeloszlása. [„Stella“-Alman. II. (1926) p. 91.]
- A geofizikai kutatások multja, jelene és további fejlődésük feltételei hazánkban. (Hozzászólásokkal.) [Term.-tud. stb. O. Kongr. Munk. (1926) p. 98.]
- KUBACSKA ANDRÁS: Állatokról, melyek kihaltak; állatokról, melyek ma is élnek. [A Természet. XXII. (1926) p. 33 & 55.]
- KUTASSY ENDRE: A degeneráció szerepe a fajok kipusztulásában. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 131.]
- LAMBRECHT KÁLMÁN: Az őszember. Bpest, 1926.
- LÁSZLÓ GÁBOR & TREITZ PÉTER: *Etat des travaux agro-géologiques et pédologiques en Hongrie*. [Actes d. l. IV. Conf. Int. d. Pédol. Rome, 1924. III. p. 510.] Rome, 1926.
- LIFFA AURÉL: Diopszid Csiklovabányáról. [M. T. Akad. Math. Term. tud. Ért. XLII. 1926.] = *Diopsid aus Csiklovabánya*. [Math. Naturw. Ber. in Ung. 1926.]
- LIFFA AURÉL & TOKÓDY LÁSZLÓ: *Beiträge zur kristallographischen Kenntnis des Atakamits aus Südastralien*. [Centralbl. f. Min. etc. (Stuttgt.) 1926. Abt. A. p. 183.]
- LÖRENTHEY IMRE †: *Beiträge zur Entwicklung des Eozäns u. seiner Fauna in Nordalbanien*. [Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anst. XXV. I.] 1926.
- MARSCHALKÓ BÉLA: Az úrkúti mangánércelőfordulás és jelentősége. [M. Mért. Ép. Egyt. Közl. Havif. III. (1926) p. 23.]
- MARUSAK DEZSŐ: Vulkánikus eredetű vízgőz hasznosítása Olaszországban. [M. Mért. Ép. Egyt. Közl. LX. (1926) p. 261.]
- MAURITZ BÉLA: Délafrika platinatelepei. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 21.]
- Az ásványtan és kőzettan multja, jelene és jövője hazánkban. (Hozzászólásokkal.) [Term.-tud. O. Kongr. Munk. (1926) p. 125.]
- MIHALIK LÁSZLÓ: A Tétényi plató földrajza [Földr. Közlem. LIV. (1926) p. 90.]
- *Geographie d. Tétényer Plateaus*. [Ibid. p. 100.]
- MIHALTZ ISTVÁN: Adatok Kalotaszeg morfológiájához. [Földr. Közlem. LIV. (1926) p. 144.] — *Beiträge z. Morphologie der Gegend von Kalotaszeg*. [Ibid. p. 153.]
- Magyarvalkó földtani viszonyai. [Acta Litt. & Sci. Reg. Univ. Hung. Fr.-Jos. (Szeged) II. (1926) p. 95.] = *Die geologischen Verhältnisse der Umgebung v. Magyarvalkó*. [Ibid. p. 114.]
- MOESZ GUSZTAV: A virágpor mint vezérkövület. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 110.]
- N. F.: A Föld melegének felhasználása. [Term. tud. Közl. LVIII. (1926) p. 309.]
- NOPCSA FERENC br.: *Wirbeltierreste d. Baharije-Stufe (unterstes Cenoman)*. [Ergebnisse d. Forschungsreisen Pr. E. Stromers in d. Wüsten Ägyptens. II. Abh. d. Bayr. Akad. d. Wiss. math. naturw. Abt. XXX. 4.] München, 1926.
- *Bemerkungen zu Petronievics' Arbeiten über Archeopteryx*. [Ann. Géol. d. l. Pénsins. Balcan. (Belgrade) VIII. (1926) p. 104.]
- *Über Becken und Nuchale von Protosphargis*. [Centralbl. f. Min. etc. (Stuttgt.) 1926, Abt. B. p. 285.]
- *Neue Beobachtungen am Stomatosochus*. [Centralbl. f. Min. etc. (Stuttgt.) 1926, Abt. B. p. 212.]
- *Die Reptilien der Gosau in neuer Beleuchtung*. [Centralbl. f. Min. etc. (Stuttgt.) 1926, Abt. B. p. 520.]
- *Osteologia reptilium fossilium et recentium*. [Foss. Catalogus (Berlin): Animalia, Pars 27.] 1926.
- *Heredity and evolution*. [Proc. Zool. Soc. (London) 1926. p. 633.]

- NOSZKY JENŐ: A magyar Középhegység ÉK-i részének oligocén-miocén rétegei. I. Az oligocén. A miocéntől való elhatárolás kérdése. = *Die Oligozän-Miozänbildungen in dem NO-lichen Teile des ungarischen Mittelgebirges: I. Oligozän. Die Frage d. Abgrenzung vom Miozän.* [Ann. Mus. Nat. Hung. XXIV. (1926) p. 287.]
- OPPENHEIMER J.: *Zur Geologie der inneren Klippenzone der Karpathen.* [Verh. d. Naturf. Ver. (Brünn) LX. (1926) p. 20.]
- PALFY MÓRIC: A kösszeni rétegek fácieskifejlődése és sztratigráfiai helyzete a Bihar és Béli-hegységben. [Math. Term.-tud. Értes. XLIII. (1926) p. 469.]
- A zalamegyei kékkúti savanyúvízforrás hidrogeológiai viszonyai. [Hidrol. Közl. IV/V. 1924/25.] 1926.
- PAPP KÁROLY: Az őslénytan (palaeontologia) múltja, jelene és jövője hazánkban. (Hozzászólásokkal.) [Term.-tud. stb. O. Kongr. Munk. (1926) p. 145.]
- PAVAI VAJNA FERENC: A XIV. nemzetközi geológiai kongresszus. [Bány. Koh. Lap. LIX. (1926) p. 261.]
- A magyar szénhidrogénkutatók eddigi tudományos eredményei. [Bány. Koh. Lap. LIX. (1926) p. 375, 415, 436 & 457.]
- Miért van Hajdúszoboszlón földgáz, olajnyom és jódos-sós hévíz? [Debreceni Tisza I. Tudom. Társas. orv. term.-tud. o. Munk. II. (1926) p. 15. & Hozzászólások: p. 34.] — *Warum gibt es in Hajdúszoboszló Erdgas, Ölspure, u. eine jodig-salzige Wasserquelle?* [Ibid. p. 22. & Discussion: p. 38.]
- PONGRÁCZ SANDOR: *Über fossile Termiten Ungarns.* [Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. XXV, 2.] 1926.
- *Über die tertiäre Insektenfauna von Radobaj und Ungarn, u. deren Bedeutung für d. Entstehung d. regenten Formen.* [Palaeontol. Zeitschr. (Berlin) VIII. (1926) p. 105.]
- PRINZ GYULA: Magyarország földrajza: I. Magyarország földjének származása, szerkezete és alakja. Pécs, (Danubia, Tud. Gyűjt. 15.) 1926.
- R. A.: Emelkedik-e Németország keleti partvidéke? [Az Időjárás. XXX. (1926) p. 187.]
- RAKUSZ GYULA: A beépített terméskövek mállásáról. [Technika, 1926.]
- *Zur Kenntnis der Brachiopodenfauna d. Dobschauer Karbons.* [Centralbl. f. Min. Geol. & c. (Stuttgt.) 1926, Abt. B. 11.]
- ROZLOZSNIK PAL: *Matériaux pour servir à une monographie des Nummulines et Assilines. D'après l. manuscrits inédits de † Prof. Philippe de La Harpe.* [M. Kir. Földt. Int. Évk. XXVII, 1.] 1926.
- ROZSA MIHÁLY: *Die Entstehung d. Dolomits vom Gesichtspunkte d. Sedimentation primären Magnesiumcarbonats.* [Centralbl. f. Min. etc. (Stuttgt.) 1926. Abt. A. p. 217.]
- *Erzgang im Eisenerzer Porphyroid.* [Centralbl. f. Min. etc. (Stuttgt.) 1926. Abt. A. p. 275.]
- ROZSNYAY KÁROLY: Az artézi kutakról. [Mezőg. és Kert. III. (1926) p. 72.]
- SCHAFARZIK FERENC: A hajdúszoboszlói mélyfúrásról. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 49.]
- A hajdúszoboszlói jódtartalmú hévízről. [Debrec. Tisza I. Tud. Társ. orv.-term.-tud. o. Munk. II. (1926) p. 3. & hozzászólások p. 30.] — *Über die artesisch erbohrte jodhaltige Therme von Hajdúszoboszló in Ungarn.* [Ibid. p. 12. & Discussion p. 37.]
- A Szt. Gellérthegy geológiai múltja és jelene. [Term.-tud. Közl. LVIII. (1926) p. 460.]
- A földtan múltja, jelene és jövője hazánkban. (Hozzászólásokkal.) [Term.-tud. stb. O. Kongr. Munk. (1926) p. 129.]

- SCHRETER ZOLTAN: *Die lauen Thermen von Eger (Erlau)*. [Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Anst. XXV, 4.] 1926.
- SIGMOND ELEK: *Über die praktische Bedeutung der durch verdünnte Säuren zersetzbaren Bodenphosphorsäure*. [Actes d. l. IV. Conf. Int. d. Pédol. Rome, 1924. II. p. 578.] Rome, 1926.
- *Neuere Erfahrungen über einige physikalische Bodenbestimmungsmethoden*. [Actes d. l. IV. Conf. Int. d. Pédol. Rome, 1924. II. p. 38.] Rome, 1926.
- *Beziehungen d. sogenannten künstlichen Zeolithe mit dem Basenaustausch u. den physikalischen Eigenschaften d. Bodens*. [Actes d. l. IV. Conf. Int. d. Pédol. Rome, 1924. II. p. 434.] Rome, 1926.
- *Les sols alcalins de la Hongrie, leurs propriétés physiques et chimiques et leur amélioration*. [Actes d. l. IV. Conf. Int. d. Pédol. Rome, 1924. III. p. 439.] Rome, 1926.
- A talaj abszorpció és jelenségeinek gyakorlati jelentősége. [Mérn. Ép. Egy. Közl. Havf. III. (1926) p. 4.]
- SIGMOND ELEK, TREITZ PÉTER, SZENTANNAY SAMUEL, GYARFÁS JÓZSEF, NAGY SANDOR, MAGYAR PÁL: A szikós és szikes területek elterjedése, javításuknak módjai és gazdasági jelentősége. (Földm. Min. Közp. Talajjav. Biz. prop. előad.) Bpest, 1926.
- SOMOGYI JENŐ & SZELÉNYI GÉZA: Adatok a dunántúli bauxitok vastalanításához. [Mérn. Ép. Egy. Közl. LX. (1926) p. 99.]
- SOÓS LAJOS: A magyar mollusca-fauna multja. = *The past of the Hungarian Molluscafauna*. [Ann. Mus. Nat. Hung. XXIV. (1926) p. 392.]
- SÜMEGHY JÓZSEF: Adatok a Kis-Alföld keleti öble pliocén kavicstakarójának ismeretéhez. [Acta Litt. & Sci. Reg. Univ. Hung. Fr.-Jos. (Szeged) II. (1926).]
- SZABÓ KALMAN: A dunántúli bauxitok értékesítése. [Mérn. Ép. Egy. Közl. LX. (1926) p. 39.]
- SZALAI TIBOR: A várpalotai középmiocén faunája. = *Die mittelmiozäne Fauna v. Várpalota*. [Ann. Mus. Nat. Hung. XXIV. (1926) p. 331.]
- SZENTANNAY SAMUEL: A sziktalajok művelése és javítása. Debrecen, 1926.
- SZENTPÉTERY ZSIGMOND: *Petrogenetische Beobachtungen an d. Andesiten des Börzsönyei Gebirges*. [Acta Litt. & Sci. Reg. Univ. Hung. Fr.-Jos. (Szeged) II. (1926) p. 117.]
- TOKODY LASZLÓ: Cölesztin Stájerlacról. = *Cölestin v. Stájerlak. (Steierdorf)*. [Ann. Mus. Nat. Hung. XXIV. (1926) p. 211.]
- TREITZ PÉTER: *Führer zur Informationsreise der III. Kommission*. (Intern. Bodenkundl. Ges.) Bpest, 1926.
- *Die Alkaliböden im grossen ungarischen Tiefland*. (Führ. z. Informationsr. Beil. 3.) Bpest, 1926.
- *Verbreitung der Alkaliböden im grossen ungarischen Tiefland*. [Actes d. l. IV. Conf. Int. d. Pédol. Rome, 1924. III. p. 513.] Rome, 1926.
- *Die Bodenregionen im geschichtlichen Ungarn u. die Stellung d. Hauptbodentypen z. der allgemeinen Bodenklassifikation*. [Actes d. l. IV. Conf. Int. d. Pédol. Rome, 1924. III. p. 434.] Rome, 1926.
- VADASZ ELEMÉR: A magyar földgázkutatások eredményei modern földtani megvilágításban. [Bány. Koh. Lap. LIX. (1926) p. 284.]
- *Zur Altersfrage der „Dinosaurierspuren“ von Kósd in Ungarn*. [Centralbl. f. Min. etc. (Stuttgt.) 1926, Abt. B. p. 446.]
- Ehető kövek. = *Pierres comestibles*. [Szab. Egyet. III. (1926) p. 274.]
- A tengeri üledékek újabb földtörténeti jelentősége. [A Tenger, XVI. (1926) p. 37.]



- VADASZ ELEMÉR: A német atlanti-óceáni expedíció földtani kutatásai. [A Tenger, XVI. (1926) p. 120.]
- A korállok óceánográfiai jelentőségének újabb szempontjai. [A Tenger, XVI. (1926) p. 166.]
- VENDL Mária: A vaskői aragonit kristályalakja. = *Über d. Aragonit v. Vaskő*. [Ann. Mus. Nat. Hung. XXIV. (1926) p. 216.]
- VENDL MIKLÓS: *Geologische Übersicht d. Umgebung Soprons*. (Führ. z. Informationsr. Beil. 1.) Bpest, 1926.
- ZBOROVSKY FERENC: Az őskor embere, kultúrája és vallása. Bpest, 1926.
- ZECHMEISTER LÁSZLÓ: Adatok az ajkait, egy hazai fosszilis gyanta ismeretéhez. [M. T. Akad. Mat. Term.-tud. Értes. XLIII. (1926) p. 332.]
- ZIMANYI KÁROLY: *Über ein Vorherrschen der Form  $\epsilon$  (10. 3.0) am Eisenkies*. [Centrbl. f. Min. etc. (Stuttgt.) 1926. Abt. A. p. 15.]
- ZSIVNY VIKTOR: A fluorit magyarországi új előfordulásáról. = *Über ein neues Fluoritvorkommen in Ungarn*. [Ann. Mus. Nat. Hung. XXIV. (1926) p. 426.]
- Ankerit Csetnekről. = *Ankerit v. Csetnek (Com. Gömör)*. [Ann. Mus. Nat. Hung. XXIV. (1926) p. 422.]

*Supplementum annorum ultimorum.*

- ABEL, O.: *Gedanken über die Ursachen der Degeneration u. deren phylogenetische Bedeutung*. [Paleontol. Hungar. I. (1923) p. 55.] 1925.
- FEJÉRVÁRY G. GY.: *Remarks on Baron Nopcsa's paper on „Reversible and irreversible evolution“*. [Arch. f. Naturgesch. Abt. A. XC. (1924) p. 103.]
- *Über Erscheinungen u. Prinzipien d. Reversibilität in der Evolution u. das Dollo'sche Gesetz*. [Paleontol. Zeitschr. VII. (1925) p. 173.]
- HOFFER ANDRÁS: Adatok Székelyudvarhely környékének geológiájához. = *Einige Daten zur Geologie d. Umgebung v. Székelyudvarhely*. [Debrec. Tisza I. Tud. Társ. orv.-term.-tud. o. Munk. I. (1924) 3. sz.]
- Az északnyugati felvidék harmadkori vulkánjainak tér- és időbeli eloszlása. = *Die räumliche u. zeitliche Verteilung d. Tertiäreulkane d. nordwestlichen Oberungarns*. [Debrec. Tisza I. Tud. Társ. Honism. Biz. II. (1925) 1. sz.]
- Geológiai tanulmány a Tokaji-hegységből. — *Geologische Untersuchungen im Tokajer Gebirge*. [Debrec. Tisza I. Tud. Társ. Honism. Biz. II. (1925) 1. sz.]
- KORMOS TIVADAR: A süttői forrásmész-kő-komplexus faunája. [Állatt. Közlem. XXII. (1925) p. 159.] — *Die Fauna d. Quellenkalk-Komplexes v. Süttő*. [Ibid. p. 248.]
- MORAVECZ KÁROLY: A folyó évi januárius 31-i egri földrengés. [Term.-tud. Közl. LVII. (1925) p. 193.]
- MÜLLER L.: *Crocodylus sismensis* Schneid. und *Crocodylus ossifragus* Dub. [Palaeontol. Hungar. I. (1923) p. 109.] 1925.
- NOPCSA FERENC br.: *Die Familien der Reptilien*. [Fortschritte d. Geologie u. Palaeontologie (Berlin) Hft. 2.] 1923.
- *Dinosaurierreste aus Siebenbürgen: IV. Die Wiebelsäule von Rhabdodon u. Orthomerus*. [Palaeontol. Hungar. I. (1923) p. 273.] 1925.
- *Kallokibotium, a primitive amphichelidean tortoise from the uppermost cretaceous of Hungary*. [Palaeontol. Hungar. I. (1923) p. 1.] 1925.
- NOSZKY JENŐ: *Geologische u. entwicklungsgeschichtliche Verhältnisse des Zagyvatales u. seiner Umgebung*. [Centrbl. f. Min. etc. (Stuttgt.) 1924. Abt. A. p. 500.]
- OSBORN, H. F.: *Linnean classification and phylogenetic classification of the Proboscidea*. [Palaeontol. Hungar. I. (1923) p. 35.] 1925.

- PONGRÁCZ SANDOR: *Fossile Insekten aus Ungarn: I. Tertiäre Odonatenlarven von Tállya. — II. D. fossilen Insekten von Ungarn u. ihre Beziehungen z. gegenwärtigen Fauna.* [Palaeont. Hungar. I. (1923) p. 63.] 1925.
- Az összegömbölyödő Perisphaeriinák csoportja. Alaktani és phylogeniai tanulmány. [Allatt. Közlem. XXII. (1925) p. 190.] — *Über d. Gruppe der sich einrollenden Perisphaeriinen.* [Ibid. p. 255.]
- RICHTER R.: *Vom Bau und Leben der Trilobiten: III. Die Beziehungen von Glatze u. Magen. IV. Die Versteifungen d. Schale u. daraus hervorgehende Konvergenz.* [Palaeont. Hungar. I. (1923) p. 77.] 1925.
- RÓZSA MIHÁLY: *Über d. primäre Entstehung des kristallinen Magnesits.* [Centralbl. f. Min. etc. (Stuttg.) 1925. Abt. A. p. 195.]
- *Mechanismus u. physikalisch-chemische Bedingungen der Differenzierung sedimentärer Carbonatgesteine.* [Centralbl. f. Min. etc. (Stuttg.) 1925. Abt. A. p. 357.]
- SCHERF EMIL: Hévforrások okozta kőzetelváltozások (hidrotermális kőzetmetamorfózis) a Buda—Pilisi-hegységben. [Hidrol. Közl., II. (1922) p. 19.] 1925.
- TULOGDY JÁNOS: Erdély geológiája. — Kolozsvár, 1925.
- VADÁSZ M. ELEMÉR: Villamos kutató-eljárás a bányászat szolgálatában. [Elektrotechnika, 1925.]
- Szemelvények a „fekete gyémánt” őstörténetéből. [Szab. Egyet., II. (1925) p. 65.]
- Kalandozások az emberiség multjában. [Szab. Egyet., II. (1925) p. 101.]
- Amikor a kőszén elfogy. [Szab. Egyet., II. (1925) p. 77.]
- A szénforrások életéről. [Szab. Egyet., II. (1925) p. 109.]
-

## PERSONALIA

Mit 31. August 1926 trat DR. FRANZ SCHAFARZIK, der bisherige ord. öff. Professor an der hiesigen Josefs-Hochschule in den Ruhestand.

Mit der *Stellvertretung* und Führung der Agenden dieses Lehrstuhles für Mineralogie und Geologie wurde vom Senate dieser Hochschule DR. ALADÁR VENDL kön. ung. Sektionsgeologe, ausserord. Professor ad hon. betraut.

## ZUR RICHTIGSTELLUNG

Obige Verfügungen betreffend erschien bereits auch in MAX KRAHMANN's „Ztschr. für praktische Geologie“ in Berlin eine kurze Notiz, in die sich jedoch in dieser Redaktion der unliebsame Fehler eingeschlichen hat, als ob DR. A. VENDL zum ord. öff. Professor an der technischen Hochschule in Budapest berufen worden wäre, während aber laut derzeitiger Verfügung des Senates DR. VENDL bloss mit der *Stellvertretung* und der Leitung der Agenden dieses Lehrstuhles betraut worden ist, — was hiemit richtiggestellt sein möge.

---

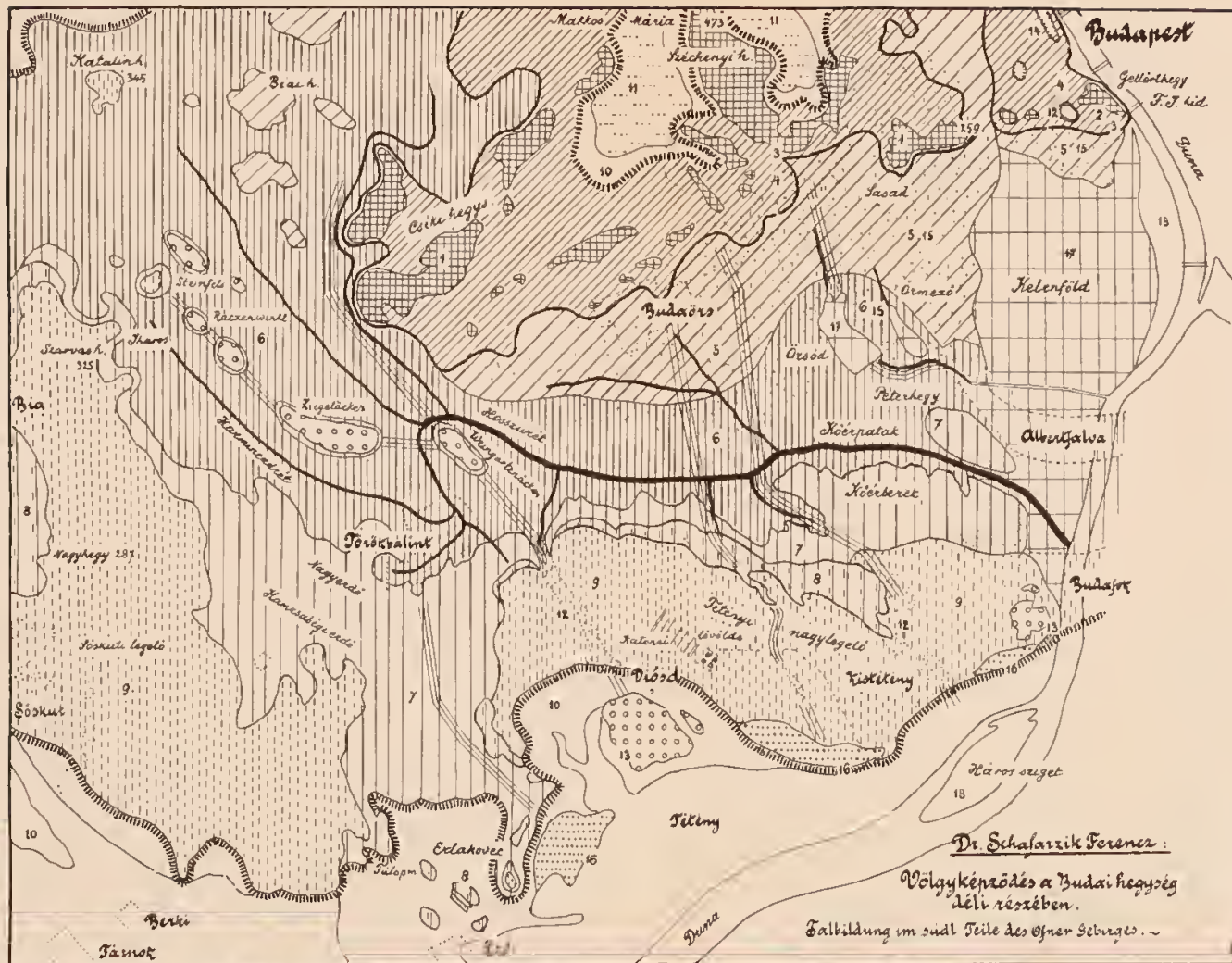


Tabla-magyarazat.

1. Dolomit. — 2. Nummulinás mészkő. — 3. Bryozoomos konglomerátum.  
4. Budai márga. — 5. Kiscelli agyag. — 6. Felső oligocén homok (Pectunculus homok). — 7. Alsó mediterrán homok és kavics (Anomiás homok). — 8. Felső mediterrán mészkő (tajtamész). — 9. Szarmata mészkő. — 10. Pontusi agyag, kavics, homok és homokkő. — Pontusi édesvízi mészkő. — 12. Levantei édesvízi mészkő. — 13. Pleisztocén terrasz kavics. — 14. Pleisztocén édesvízi mészkő. — 15. Löss. — 16. Oholocén kavics. — 17. Réti agyag. — 18. Áradmány.

Tafelerklärung.

1. Dolomit. — 2. Nummulinenkalkstein. — 3. Bryozoenführendes Konglomerat. — 4. Öfler Mergel. — 5. Kleinzeller Tegel. 6. Oberoligozäner Sand (Pectunculus Sand). — 7. Untermediterraner Sand und Schotter (Anomyen Sand). — 8. Obermediterraner Kalkstein (Leithakalk). — 9. Sarmatischer Kalk. 10. Pontischer Schotter, Sand (Sandstein) und Ton. — 11. Pontischer Süßwasserkalk. — 12. Levantischer Süßwasserkalk. — 13. Pleistozäner Terrassenschotter. 14. Pleistozäner Süßwasserkalk. — 15. Löss. — 16. Allholozäner Terrassenschotter. — 17. Wiesenton. — 18. Inundationsgebiete.

Dr. Schallerzik Ferencz:

Völgyképződés a Budai-hegység déli részében.

Entstehung im südlichen Teile des öfler Gebirges. ~





B.



317. **Lahoca**

*Jelmagyarázat.*  
*Zeichenerklärung.*

*Tömzshatár*  
*Erzstockgrenzen*

121 *Mérési pont (ércfészek előfordulás)*  
*Geodetische Messpunkte (Fundstellen von Erz-nestern)*

*Tömedék*  
*Versatz*

*Kutatóakna*  
*Schürfschacht*

**M-1:1000**

**Mátrabánya-bányatérképe.**

(Übersichtskarte der Bergbauverhältnisse  
von Mátrabánya.)

A.

**Alsó György táró (Stollen)**



D.K.

É.N.Y.

# A-B metszet. (Schnitt)

M-1: 1000

Lahoca

Felső György táró (Stollen)

Középső György táró (Stollen)

Rézvágat (Kupferbau)

II. sz. tömzs (Stock)

III. sz. tömzs (Stock)

IV. sz. tömzs (Stock)

Katalin táró (Stollen)

I. sz. tömzs (Stock)

+ 100

121

34

36

93

94

41

43

96

51

111





BAKUSZ GYULA dr.: Alsómediterrán Asteroideák Salgótarján vidékéről.  
JULIUS RAKUSZ: Asteroiden der älteren Mediterran-Stufe aus der Umgebung  
von Salgótarján.

*Táblamagyarázat. — Tafelerklärung.*

1. a), b) ábra, *Luidia hungarica* n. sp. Természetes nagys. — Nagybátony.  
Gyűjtötte: Rozlozsnik Pál.

Fig. 1. a), b) *Luidia hungarica* n. sp. Nat. Grösse. — Nagybátony. Leg.: P. Rozlozsnik.

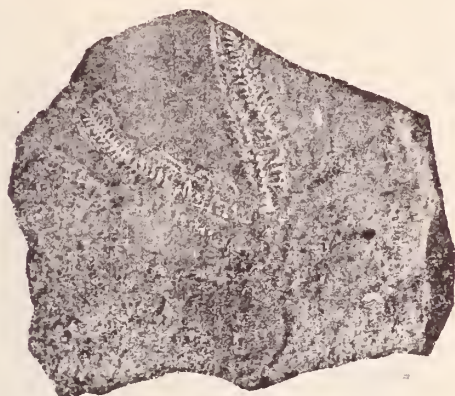
2. ábra. *Luidia hungarica* n. sp. Karszlete erősen nagyítva. *am* ambulakrális lemezek,  
*ad* adambulakrális lemezek, *ma* alsó párkánylemezek, *t* párkánytüskék.

Fig. 2. *Luidia hungarica*, n. sp. Stark vergrösserte Partie eines Armes. *am* Ambulacral-  
platten, *ad* Adambulacralplatten, *ma* untere Marginalplatten, *t* Marginalstacheln.

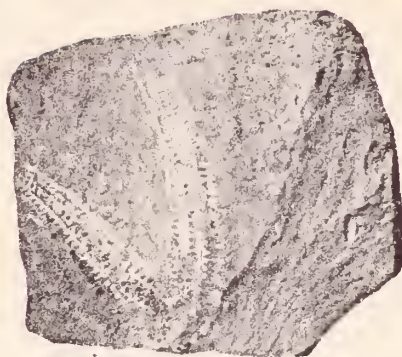
3. ábra. *Astropecten* sp. Természetes nagys. — Mátránovák.  
Gyűjtötte: Hrozlencsik István.

Fig. 3. *Astropecten* sp. Nat. Grösse. — Mátránovák.  
Leg.: St. Hrozlencsik.

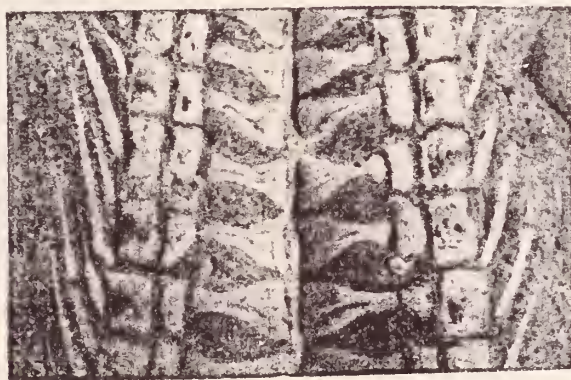




1. a.

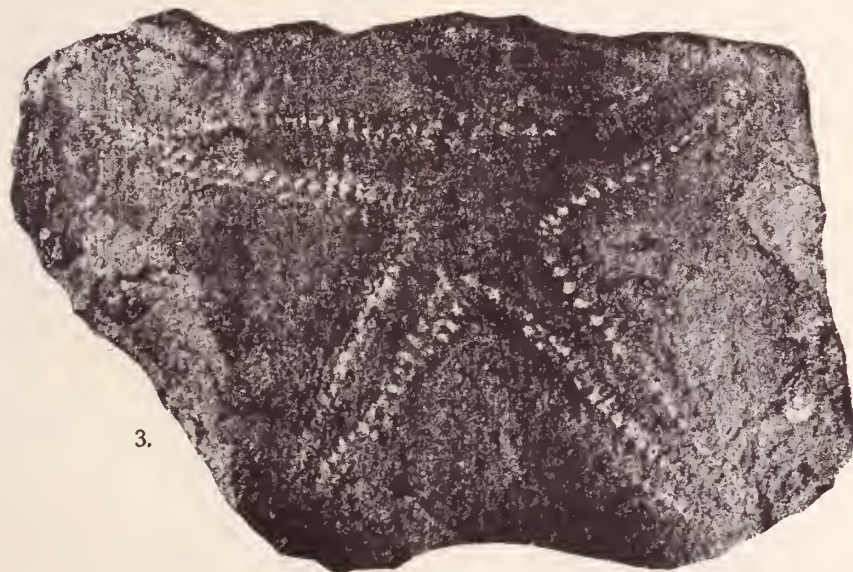


1. b.



2.

t ad am ma

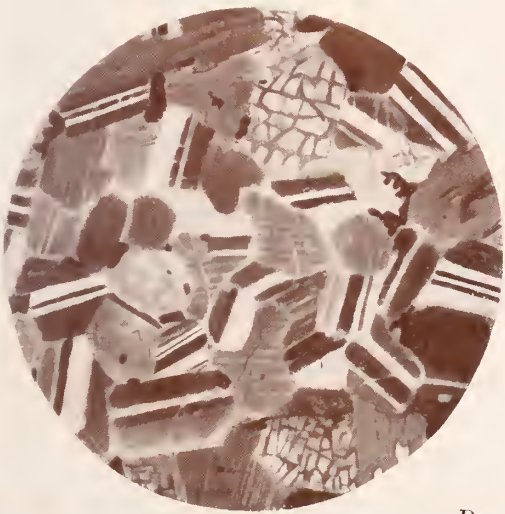
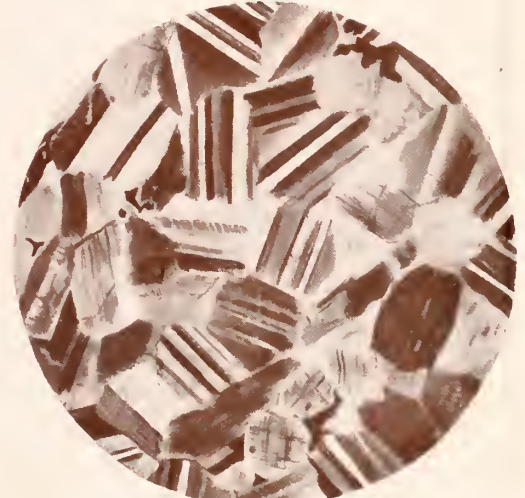
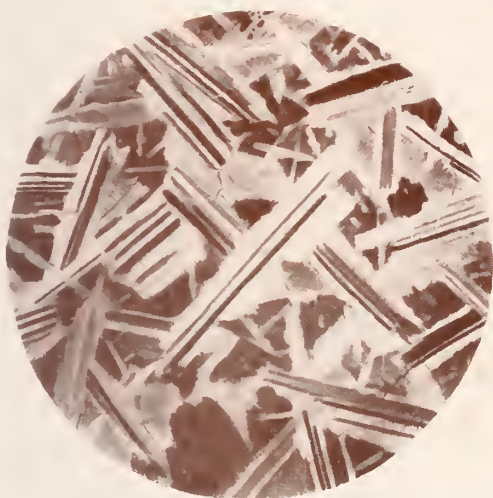
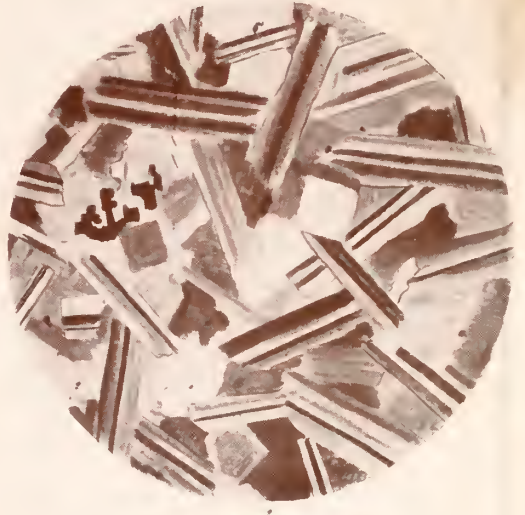
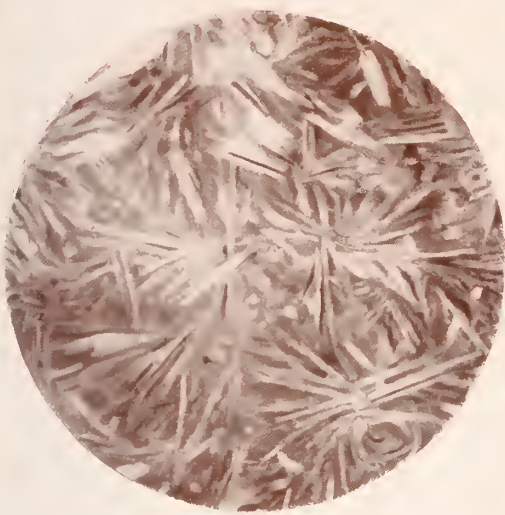


3.





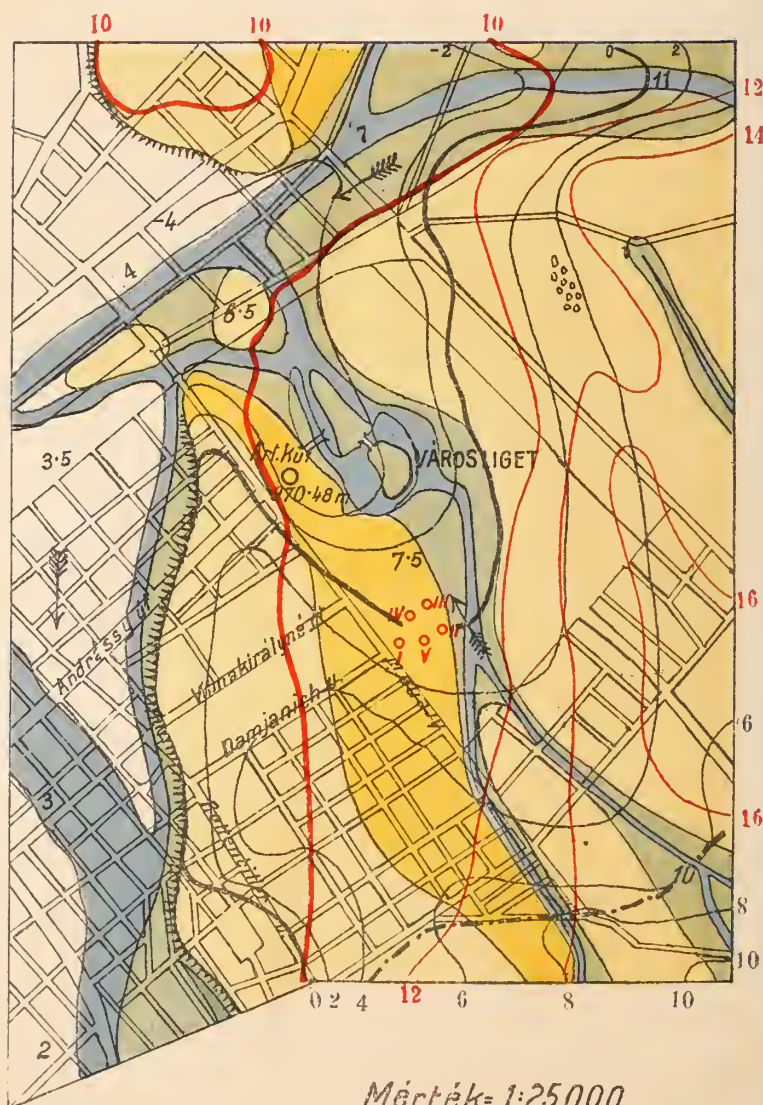
SZENTPÉTERY ZS. és EMSZT K.: A gabbromagma differenciálódási termékei Szarvaskő vidékén.  
*Diff.-produkte d. Gabbroidale i. d. Gegend Szarvaskő.*



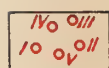








Mérték= 1:25.000.



I-V.

I-V. 2



1-V

1

10

UIC 10

# A h k3

2 m d

A fűtő

2 m.

1

1

NOTED BY

A t:rás

Strömen

Egy. vi.

Ehe

1

1015

1010

Dila 6728

Dila

Diln 21

Dile

10

And, my

Any Pro

Alluvial

Alle:

10

1

100

H. „Regnum Marianum“ templom környékének hidrogeologiai térképe.  
Hydrogeologische Karte der Umgebung der „Regnum Marianum“ Kirche.

## elmagyarázat.

### nd Zeichenerklärung.

emplom helyén.

a an der Stelle der Kirche.

lgy partja.

Donautales.

kaviesos takaró alatt levő rétegek 2 méteres magassági görbei (—4-től + 10 m-ig.)

des Liegenden der sandigschotterigen Decke (von—4 m bis + 10 m).

2 méteres magassági görbék. (+ 10 m-től + 16 m-ig.)

a der Oberfläche (von + 10 m bis + 16 m).

nális állása, méterekben.

rdwasserstand in Metern.

rás iránya.

tung des Grundwassers.

vizek.

essende Wässer.

án és szarmata határa.

en Obermediterran und Sarmatische Stufe.

ics (feltárva).

otter (aufgeschlossen).

ok.

d.

öld, ráhordott homokkal.

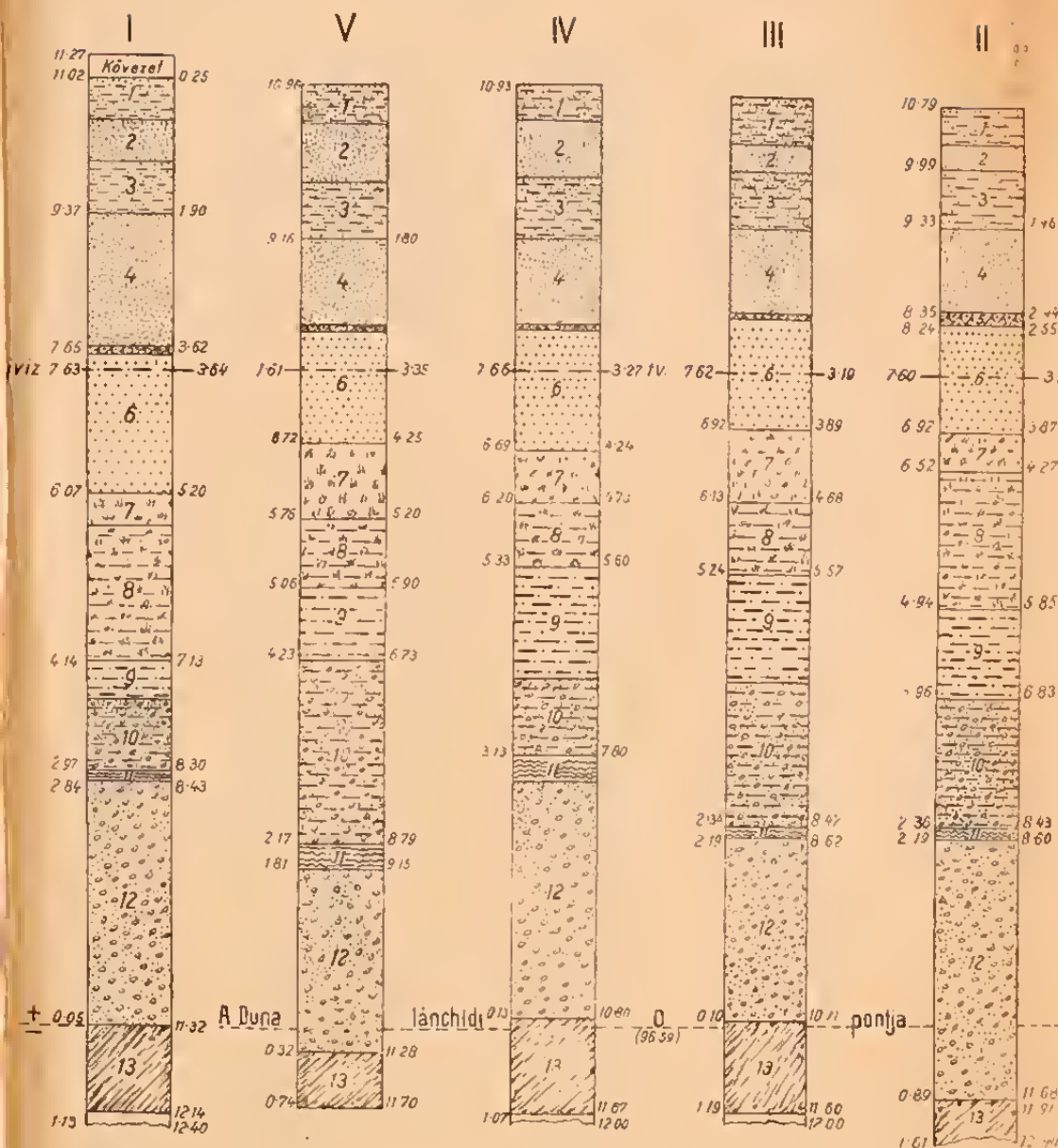
rboden mit überlagertem Sand.

vek részint feltöltött anyaggal, részint eredeti termőréteggel.

; z. T. mit angeschüttetem Material, z. T. mit den ursprünglichen Boden.

A Duna lánchidi  
0 pontjához  
(96.59 t. f. m.)  
viszonyítva.  
Mit Bezug  
auf den  
0 Punkt der  
Donau bei  
der Kettenbrücke  
(96.59 m ü. d. M.)





Jelmagyarázat.

1. Barnás, laza homok.
2. Világos sárga, laza homok.
3. Barnás, laza homok.
4. Világos sárga, laza homok.
5. Humuszos, agyagos homok.
6. Kissé kötött, sárga homok.
7. Fekete láplőd.
8. Szürkés tőzöges föld.
9. Homokos iszap.
10. Iszapos, kavicsos homok.
11. Sárga agyag.
12. Homokos kavics.
13. Sárga, szürkés-kekes agyag.

Zeichenerklärung.

1. Brauner, loser Sand.
2. Hellgelber loser Sand.
3. Bräunlicher loser Sand.
4. Hellgelber loser Sand.
5. Humöser, toniger Sand.
6. Etwas gebundener, gelber Sand.
7. Schwarzer Moorhoden.
8. Graulicher Torfbohlen.
9. Sandiger Schlamm.
10. Schlammiger, schotteriger Sand.
11. Gelber Ton.
12. Sandiger Schotter.
13. Gelber-graublauer Ton.

JEGYZET: A furások jobb oldalán lévő számok, a Duna lánchídi 0 pontjához (96.59) viszonyítva, a bal oldalán lévő számok, felülről számítva, jelzik a rétegek mélységeit méterekben.

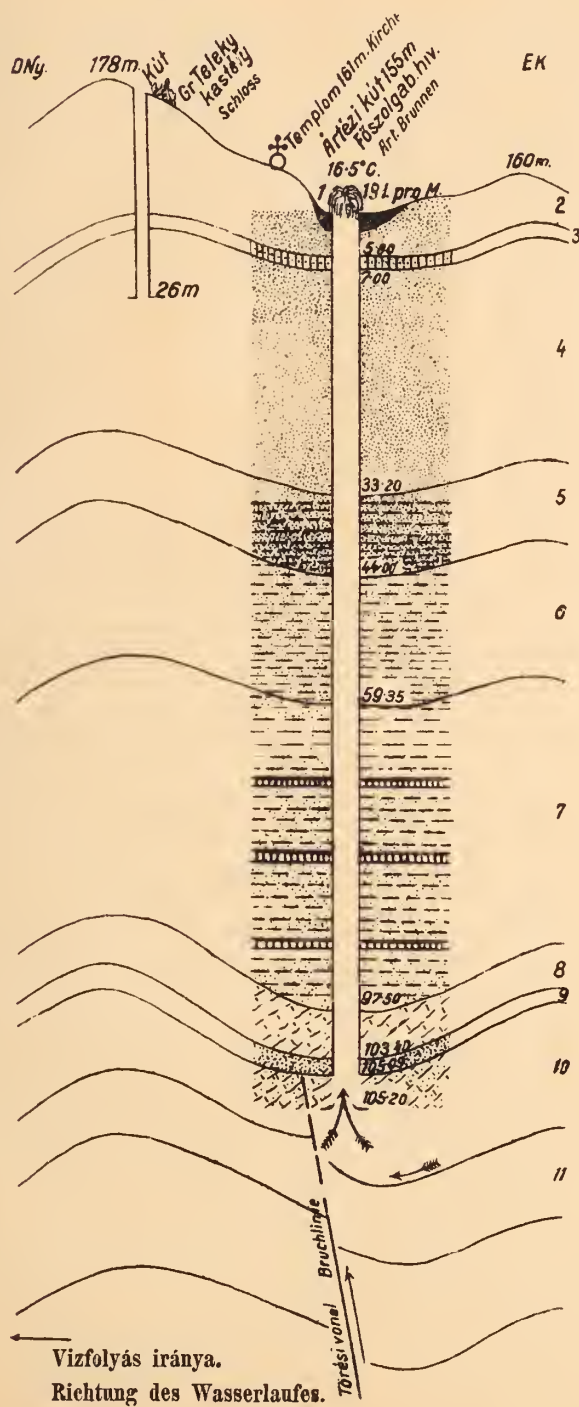
ANMERKUNG: Die neben den Bohrungen stehenden Zahlen bedeuten die Tiefe der Schichten in Metern wobei sich die rechte Reihe auf den 0 Punkt der Duna bei der Kettenbrücke (96.59) bezieht, die linke von der Oberfläche gerechnet ist.

Kövezet Pflaster, Talajvíz Grundwasser.





### Profil des artesischen Brunnens von Gyömrő.



## Jelmagyarázat: 1. Feltöltés és kultúratalaj.

### Zeichenerklärung:

2. Laza kvarezhomok. 3. Homokos ísz. 4. Laza kvarezhomok.  
5. Iszapos homok. 6. Homokos márga. 7. Iszapos márga,  
márgatöpadatokkal. 8. Agyag. 9. Homok. 10. Homokos agyag

1. Kulturboden u. Aufschüttung.
2. Löser Karvzsand.
3. Sandiger Löss.
4. Löser Karvzsand.
5. Schlammiger Sand.
6. Sandiger Mergel.
7. Schlammiger Mergel, mit Mergelbänke.
8. Ton.
9. Sand.
10. Sandiger Ton.











